

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Analýza efektů investičního projektu ve vybraném podniku
An Analysis of effects of an Investment Project in a Selected Company

Student: Bc. Karel Bardoň

Vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Petr Šnapka, DrSc.

Ostrava 2011

Místopřisežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně (přílohy č. 2. a 3. jsou převzatými podnikovými schématy, příloha č. 4. a 5. vychází z podnikové dokumentace a je mnou upravena).

V Ostravě dne 29. 4. 2011

.....

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Prof. Ing. Petru Šnapkovi, DrSc. za vstřícnost, ohleduplnost trpělivost a za věcné rady, bez kterých by tato práce nevznikla. Poděkování směřuje rovněž vedení ŽDB, a.s., které mi umožnilo diplomovou práci v podniku provést. Pak bych rád poděkoval panu Marku Návratovi za pomoc při seznámení se s řešeným problémem a investicí jako takovou a Janě Vargové za pomoc při sestavování detailních vstupních ekonomických charakteristik.

OBSAH:

Úvod.....	1
1 Teoretická východiska investiční analýzy a rozhodování.....	2
1.1 Charakteristika investic.....	2
1.1.1 Třídění investičních projektů dle různého úhlu pohledu.....	2
1.1.2 Specifika investičního rozhodování a dlouhodobého financování.....	3
1.1.3 Investiční strategie vycházející z magického trojúhelníku investování	3
1.2 Investiční projekt a jeho realizace.....	5
1.2.1 Fáze života projektu	6
1.2.2 Výběr dodavatele.....	7
1.3 Způsoby financování investičních projektů.....	8
1.3.1 Interní zdroje financování investičních projektů.....	8
1.3.2 Externí zdroje financování investičních projektů.....	10
1.4 Investice z hlediska peněžních toků	11
1.4.1 Hledisko kapitálových výdajů (KV)	12
1.4.2 Hledisko peněžních příjmů (PP)	13
1.5 Hodnocení investičních projektů a příslušná kritéria.....	13
1.5.1 Doba úhrady (payback period) (jak statická, tak diskontovaná).....	14
1.5.2 Rentabilita investovaného kapitálu (accounting rate of return (ARR), nebo taky reeturn on Capital Employed(ROCE)).....	16
1.5.3 Čistá současná hodnota (NPV-Net Present Value)	16
1.5.4 Index rentability (ziskovosti-IZ, profitability index)	18
1.5.5 Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return-IRR)	18
1.5.6 Komparace metod NPV a IRR	20
1.6 Kalkulovaná úroková míra a náklady kapitálu	20
1.6.1 Metoda průměrných nákladů kapitálu (Weighted Average Cost of Capital - WACC).....	21
1.6.2 Metoda oceňování kapitálových aktiv, vlastního kapitálu (Capital Assets Pricing Model, CAPM)	22
1.6.3 Náklady na cizí kapitál	24
1.6.4 Vliv daní na investiční posuzování	24
1.6.5 Vliv inflace na investiční posuzování	25
1.7 Riziko, Nejistota a jejich vliv na hodnocení investičního projektu.....	26
1.7.1 Obecná charakteristika rizik a nejistoty	26
1.7.2 Techniky měřící riziko a nejistotu s projektem spojenými	28
1.8 Postup aplikace teoretických východisek do praktické části práce	32
2 Hodnocení investičního projektu ve výrobním podniku ŽDB GROUP a.s.	33

2.1	<i>Historie a charakterizace vybraného podniku.....</i>	33
2.2	<i>Nastínění technologií a zařízení s řešením problému spojenými.....</i>	35
2.2.1	Charakteristika řešeného problému a jeho smyslu	35
2.2.2	Popis ionexové demineralizace	35
2.2.3	Popis reverzní osmózy (RO)	36
2.2.4	Srovnání metody iontové demineralizace a reverzní osmózy	36
2.2.5	Popis zařízení fungujícího do roku 2009	37
2.2.6	Výběr dodavatele zařízení	38
2.2.7	Popis stávajícího zařízení (od roku 2009)	39
2.3	<i>Nákladové zhodnocení investičního projektu a nahrazovaného zařízení.....</i>	39
2.3.1	Hledisko kapitálových výdajů	39
2.3.2	Hledisko Peněžních příjmů	42
2.4	<i>Stanovení diskontní sazby metodou průměrných nákladů na kapitál, a s tím spojené a navazující metody CAPM (ocenění nákladů na VK).....</i>	51
2.5	<i>Jednotlivá hodnotící kritéria vhodnosti zavedení investice a jejich interpretace... </i>	52
2.5.1	Doba úhrady (payback period) statická a dynamická nové CHUV	52
2.5.2	Rentabilita investovaného kapitálu (accounting rate of return(ARR))	54
2.5.3	Index rentability (ziskovosti-IZ, profitability index)	54
2.5.4	Čistá současná hodnota (NPV-Net Present Value)	55
2.5.5	Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return-IRR)	56
2.6	<i>Specifikace rizik a nejistot s projektem spojených.....</i>	58
2.6.1	Citlivostní analýza rizikových faktorů	58
2.6.2	Bod zvratu jednotlivých hlavních rizikových faktorů.....	60
2.6.3	Kvantifikace rizik pomocí statistických metod, a jejich důsledků.....	60
3	<i>Konečné shrnutí hodnocení posuzované varianty</i>	62
	<i>Závěr.....</i>	65
	<i>Seznam použité literatury:</i>	66
	<i>Seznam tabulek</i>	
	<i>Seznam obrázků</i>	
	<i>Seznam zkratk</i>	
	<i>Prohlášení o využití výsledků diplomové práce</i>	
	<i>Seznam příloh</i>	

Úvod

Investiční oblast jako jedna z nejdůležitějších oblastí podnikové ekonomiky, je v neustálém tlaku rozporných zájmů mezi jednotlivými podnikovými složkami. Je to způsobeno dlouhodobou a nejistou perspektivou možnosti získat vynaložené prostředky zpět. To pak ovlivní pohled různých zájmových skupin na účelnost té či oné varianty investičních aktivit. Je potom otázkou, jaké jsou preference jednotlivých stakeholderů, zvláště pak majitelů. Rovněž v rámci jedné skupiny může nastat nerozhodnost. Tak například dlouhodobost omezuje ziskové vyhlídky majitelů v současnosti, pojí se s podstupováním rizika neúspěchu projektu, a samotným relevantním vyhodnocováním tržních příležitostí, které do zásadní míry vykresluje obraz potřeby investic. Je zde dilema, zda preferovat růst hodnoty firmy do budoucna, nebo se naopak spokojit s většími zisky v současném období. Existuje řada metod více, či méně používaných v této oblasti, o kterých se zmíním v této teoretické části mé diplomové práce. Rozhodně ale je třeba mít na paměti, že aplikace metod v praxi skýtá různé zvláštnosti, oborové specifika, zahrnuje jistou míru rizika, ne-li nejistoty, a to následně ovlivňuje relevantnost výsledných výstupů. Základem proto je stanovit exaktní předpoklady a realistické, potažmo objektivní odhady vývoje určitých veličin. Bez tohoto bodu získáme velmi přesné údaje, položené na velmi nepřesných až chybných základech, což je nešvarem řady hodnocení investičních projektů.

Hlavním cílem mé diplomové práce je určit, zda podnik udělal ekonomicky správné rozhodnutí tím, že zavedl do provozu nové zařízení úpravy vody na místo starého a dosluhujícího zařízení, případně pozitivní efekty kvantifikovat.

Pro účely diplomové práce budu čerpat z poznatků získaných během studia, z příslušné odborné literatury a to jak tuzemské, tak i zahraniční, jak rovněž z podnikové dokumentace s konkrétním projektem spojenou.

Teoretická část se soustřeďuje na základní charakterizaci investičních projektů, popis jednotlivých fází realizace. Následně je popsána část oblasti zdrojů financování investic a hledisko peněžních toků s investicí spojenými. Stěžejní částí ale bude, jak z faktického účelu hodnocení projektů, tak jeho následného využití v praktické části této práce vyplývá, oblast kritérií hodnocení investic s následným posouzením a vyhodnocením rizik s projektem spojených.

V navazující praktické části práce bude následovat stručný popis podniku ŽDB GROUP a. s., a popis stěžejních dostupných technologií pro řešení daného problému, jak i popis nahrazovaného a nového zařízení spolu s jejich nákladovou charakterizací. Pak

následuje popis a samotný výpočet jednotlivých hodnotících charakteristik projektu, spolu s hodnocením rizik a jejich následným posouzením, zda dosažení cíle ekonomické účelnosti vynaložení prostředků bylo dosaženo.

Výstup této práce bude mít pro podnik charakter doplňujícího významu, jelikož prostředky na investici již vynaloženy byly a tak jejich pozměnění fakticky možné není.

1 Teoretická východiska investiční analýzy a rozhodování.

1.1 Charakteristika investic

Investice – „jednorázově (v relativně krátké době) vynaložené zdroje, které budou přinášet peněžní příjmy během delšího budoucího období“¹

Z definice vyplývá, že pohled skrz peníze je neodmyslitelnou součástí investičních rozhodnutí a jakékoliv hodnocení je nutno převést do peněžních toků generujících následně patřičný zisk. Otázka zhodnocení a generování peněžních prostředků bude prostupovat skrz celou práci.

1.1.1 Třídění investičních projektů dle různého úhlu pohledu²

Úhel pohledu pak determinuje způsob hodnocení a podstatu zasazení do podnikové reality. Dělíme je pak podle:

- Podle vlivu na dynamizaci podnikové ekonomiky- prostá náhrada, expanze dosavadního způsobu výroby, inovace, ostatní projekty nesouvisející s výrobou
- podle účetního hlediska- finanční, nehmotné a hmotné
- podle vztahu k rozvoji podniku- rozvojové, obnovovací, regulační
- podle vzájemného vlivu projektů- substituční, nezávislé, komplementární
- podle věcné náplně- investiční (nové výrobní zařízení), nové produkty, organizační změny (restrukturalizace), inovace IT/IS (nová organizace), koupě firmy, environmentální

¹ 16. SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 4. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2007. 464 s. ISBN 978-80-247-1992-4. str. 273.

² 4. DLUHOŠOVÁ, Dana. Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, Investování, Oceňování, Riziko, Flexibilita. 2. rozšířené vydání, Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2008. 192 s. ISBN 978-80-86929-44-6 str. 118-120.

- podle výchozích podmínek realizace- na zelené louce, v zavedeném podniku (prostoru nebo zařízení)
- podle způsobu financování- nezadlužený, zadlužený projekt
- podle typu peněžního toku- konvenční (převaha kapitálových příjmů ve fázi následující po převaze kapitálových výdajů), nekonvenční (střídání převah těchto fází)
- podle možnosti aktivních zásahů do budoucna- pasivní, aktivní investice
- podle doby výstavby- jednoleté, víceleté

1.1.2 Specifika investičního rozhodování a dlouhodobého financování

Rozhodnutí o investicích je typickým dlouhodobým strategickým rozhodnutím o optimální alokaci zdrojů. Pro svůj charakter je ve většině případů v plné zodpovědnosti vrcholového managementu nebo vlastníků. Ti potřebují pro své rozhodnutí kvalitní podklady. Je pak úlohou manažerského účetnictví „opatřit pro toto rozhodnutí úplné, přesné, reálné a pravdivé podklady a doporučení.“³ Analýza a rozhodování v této oblasti se v určitých oblastech shoduje s běžnou provozní činností, např. v technikách hodnocení alternativ, významně se pak ale liší v mnoha oblastech:

- Rozhoduje se v dlouhodobém časovém horizontu, a to jak z hlediska likvidity i ziskovosti.
- Dlouhodobý časový horizont ze sebou nese větší riziko.
- Jde často o kapitálově náročné operace.
- Koordinace jednotlivých účastníků je časově i věcně náročná.
- Týká se často zaváděním inovací a nových výrobků.
- Mají často závažné důsledky na infrastrukturu a ekologii (což je spojeno často s vyvolanými následnými investicemi, které likvidují nepříznivé následky).⁴

Proto je nutné respektovat čas, časovou hodnotu peněz, riziko či nejistotu, uvažovat variantně ohledně řešení a posuzovat vliv na likviditu jednotlivých možností.

1.1.3 Investiční strategie vycházející z magického trojúhelníku investování

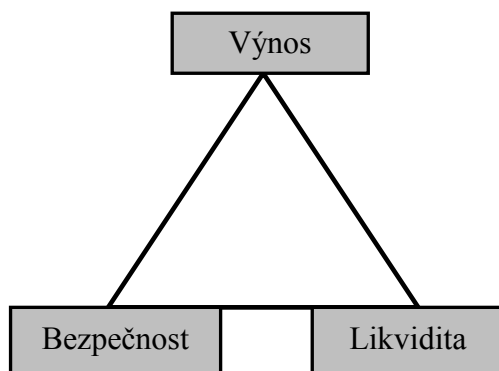
Investiční strategie- soubor různých postupů, jak dosáhnout požadovaných investičních cílů (v podobě výnosu, bezpečnosti, likvidity), nebo se k nim maximálně

³ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 145.

⁴ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. Str. 29.

přiblížit.⁵ Při tvorbě investičních strategií proto vycházíme z výše vyplývajících parametrů hodnocení efektivnosti investic. Vše zahrnuje níže popsané schéma:

Obrázek 1.1. *magický investiční trojúhelník*⁶



V pluralitním pojetí investičních cílů je nutno stanovit priority protichůdných požadavků. Dosažení maxima ve všech třech oblastech je prakticky nemožné. Zaměřením na maximální výnos se zbavujeme bezpečnosti a likvidity vynaložených cizích zdrojů. Stejným způsobem postupně můžeme popsat i maximalizaci zbylých dvou cílů. Jde o to dosáhnout kombinaci pro nás optimální. Z různých pohledů na optimálnost pak máme tyto investiční strategie:

- **Strategie maximalizace ročních výnosů-** investor dává přednost co nejvyšším ročním výnosům, nezajímá se o růst její ceny. Uplatnitelné v nízko inflačním prostředí.
- **Strategie růstu ceny investice-** investor dává přednost maximálnímu zhodnocení původního investičního vkladu. Přístup vhodný především v inflačním prostředí, kdy hodnota majetku v důsledku inflace roste rychle. Při volbě mezi touto a předchozí strategií je nutno brát v úvahu zdanění ročních výnosů či výnosů z prodeje majetku.
- **Strategie růstu ceny investice spojená s maximálními ročními výnosy-** soustředění se jak na roční výnosy, tak na růst ceny investice. Ideální, ale sporadicky uplatnitelné.
- **Agresivní strategie investic-** přístup preferující vysoké riziko, kompenzované patřičně zhodnoceným výnosem
- **Konzervativní strategie-** uplatňované investorem s averzí k riziku. Ten pak preferuje i nižší zhodnocení vkladu se současnou jistotou návratnosti a často diverzifikuje.

⁵ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. Str. 35.

⁶ 9. Mače, M, Finanční analýza investičních projekt. 1. Vydání. Praha: Grada Publishing, 2006. 10 s ISBN: 80-247-1557-0 str. 10.

- **Strategie maximální likvidity**- investor dává přednost investicím, které mají vysokou schopnost rychle se přeměnit na likvidní peníze, často to je ale vykoupeno nižším zhodnocením. Výhodnost jejího uplatnění je v prostředí velkých změn tempa inflace.

1.2 Investiční projekt a jeho realizace

„Projekt je výsledek materiální nebo nemateriální povahy založený na strategickém plánu, navržený, organizovaný a realizovaný pod řízením někoho v zájmu vlastníka nebo zadavatele.“⁷

Principy, kterými se úspěšné projektové řízení řídí, jsou: 1. Princip přiměřené přesnosti údajů, 2. Princip subjektivních jak objektivních, tak subjektivních faktorů hodnocení, 3. Princip podstatného, 4. Princip přiměřené míry podrobnosti, 5. Princip dostupnosti relevantních podkladů, 6. Princip jednoduchosti ve smyslu minimalizace komplikovaností.

Jejich dodržením se může dodavatel přiblížit **požadavkům zákazníka** vyjádřených určitou zvolenou pozicí (preferencí) na Barnesově trojúhelníku základních parametrů požadavků vůči realizaci projektu (kvality provedení, času a nákladů). Rosenau pak pro tento „trojimperativ“ vyjmenovává základní problémy jeho správné aplikace. Zaprvé je kladen důraz na vnímané subjektivně hodnoty provádějícím, bez přesné znalosti preferencí zákazníka. Zadruhé se často mění manažer projektu, který nezná kontext a přesné specifikace, které si musí rychle dostudovat. Posledním významným neduhem je pak skutečnost, že technický personál často přehání detailnost a kvalitu provedení, a je nutno mu to rozmluvit.⁸ Znakem dobrého projektového řízení je pak zvládnutí projektu tak, aby tři stěžejní parametry nevytvářely vzájemnou konkurenci. Ideální situací je pak maximální kvalita při minimálním potřebném času a minimálními náklady.⁹

⁷ 19. ZONKOVÁ, Zdeňka. Projektové řízení. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 1997. 128 s. ISBN 80-7078-423-7. str. 4.

⁸ 15. D. ROSENAU, Milton. Řízení projektů. 2. vydání. [s.l.] : Computer Press, a.s. , 2003. 344 s. ISBN 80-7226-218-1 Str. 25.

⁹ 19. ZONKOVÁ, Zdeňka. Projektové řízení. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 1997. 128 s. ISBN 80-7078-423-7. Str. 52.

1.2.1 Fáze života projektu

1.2.1.1 Předinvestiční

Fáze, kterou je nutné provést důsledně, protože její správnost směřuje investici na správné koleje. Její špatné provedení naopak odpisuje projekt hned na začátku. Tato etapa začíná **identifikací podnikatelských příležitostí** (oportunity study). Vyhodnocujeme zde všechny relevantní proměnné okolí, ať už to na makro-, mezo-, či mikroúrovni. Výstupem by měly být stručné, nenákladné a výstižné informace. Toto je pak podkladem pro rozhodnutí, zda podstoupit provedení jednotlivým posuzovaným variantám **předběžné technicko-ekonomické studie** (pre-feasibility study). Ta je oproti předešlému kroku více časově a finančně náročná, zachází do větších podrobností a výsledkem je rozhodnutí, zda projekt zastavit, nebo pokračovat technicko-ekonomickou studií (TES). Poměrně vysoká detailnost posuzování jednotlivých variant přicházejících v úvahu je nutná právě zde. Přenechat to na TES by bylo neúměrně nákladné. Jinak se obsahově předběžná a TES podstatně neliší. **Technicko-ekonomická studie** projektu by pak měla poskytnout veškeré potřebné informační podklady pro rozhodnutí o podobě a existenci investice. K tvorbě rozhodnutí pak dochází mezi variantami, zpracovanými interakčním optimalizačním procesem se zpětnými vazbami, kdy vhodnost jednotlivých variant je posuzována neustálým propojováním a vyhodnocováním nově vstupujících faktorů. Pokud jedna z variant zkrachuje, posuzují se další. Pokud ani žádná z nich nebude odpovídat požadavkům, a projekt se tím pádem neuskuteční, je účelnost TES v eliminaci neúčelné fyzické investiční aktivity.

1.2.1.2 Investiční

Představuje samotné zhotovení projektu a uvedení ho do provozuschopné pozice. Skládá se z těchto dílčích etap: zpracování zadání stavby, zpracování úvodní projektové dokumentace, zpracování realizační projektové dokumentace, realizace výstavby, příprava uvedení a zkušební provoz, aktualizace dokumentace a systémů.

Základním předpokladem zdárné realizace investice je kvalitní plán a účinnost řízení realizace projektu. Kontrolujeme přitom časový plán realizace. Čas je totiž kritickým faktorem realizace projektu. Naopak předinvestiční fázi příliš zkracovat nesmíme.

1.2.1.3 Provozní fáze

Po zavedení projektu do chodu se objeví nedostatky, které je nutno odstranit a celý výrobní proces doladit. Z delšího časového horizontu pak mohou nastat změny podmínek v okolí, a proto průběžně hodnotíme projekt zasazením jej do nového kontextu změn.

„Dobře realizovaný projekt se obvykle využívá na projektovanou kapacitu. Zde je nezbytné zdůraznit, že využívání této kapacity nezávisí pouze na technické kvalitě realizované investice a kvalitě následné údržby zařízení tak, aby toto odpovídalo podmínkám spolehlivého a bezpečného provozu, ale především na tržních podmínkách, marketingových předpokladech a konkurenceschopnosti vyráběné produkce.“¹⁰

1.2.1.4 Ukončení provozu a Likvidace

Nesmíme tuto fázi opomenout z důvodu případných výnosů a nákladů spojených s likvidací zařízení, investice. Výnosy jsou na rozdíl od nákladů často přeceňovány. Rozdíl výnosů a výdajů likvidace pak představuje **likvidační hodnotu projektu**.

1.2.1.5 Postaudit

Jedná se o zhodnocení investičního projektu v určitém období po realizaci a zavedení projektu do provozu (obvykle po 1 až 3 letech). Je dobré se v něm zaměřit na shody základních předpokladů, díky nimž jsme se projekt rozhodli realizovat, shody předpokládaného hospodářského přínosu s realitou, problémů, které se během projektu vyskytly, faktorů, které se podílely nejvýznamněji na jeho úspěchu, nebo přínosu projektu pro realizaci strategie podniku.¹¹

Zadavatel v projektovém řízení má na starosti rozhodnout, kteří dodavatelé budou spolupracovat. Musí následně uzavřít smlouvy (Claimmanagement) se schválenými dodavateli. Této oblasti je nutnost poskytnout vysokou ostražitost. Následně je nutno prověřit kontrolovatelnost schválených dodavatelů během fáze realizace projektu.

1.2.2 Výběr dodavatele

Pro výběr vhodného dodavatele je nutno stanovit relevantní požadavky, jako je přesně specifikovat předmět a požadavky posuzování nabídky projektu, finanční strop, ve kterém se pohybujeme, požadavek na prokázání příslušných certifikací v oblasti bezpečnosti a podobně, časové nároky realizace, a jiné.

Rozeslání poptávky na základě stejných podmínek by mělo být podáno co největšímu množství relevantních potenciálních dodavatelů. Po výběru dodavatele jednak v kole odevzdání nabídek, ale i následném jednání o zakázce, se uzavře smlouva (smlouva o provedení díla). Doporučením je, aby zadavatel, a odběratel zakázky byli na sobě nezávislí.

¹⁰ 6. FOTR, Jiří; SOUČEK, Ivan. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2005. 365 s. ISBN 80-247-0939-2. str. 24.

¹¹ 6. FOTR, Jiří; SOUČEK, Ivan. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2005. 365 s. ISBN 80-247-0939-2. str. 298.

Vše podstatné o požadavcích by mělo být sepsáno ve smlouvě (cena, datum zhotovení, způsob platby aj.). Vhodné je rovněž dohodnout se na způsobu komunikace a způsobu kontroly plnění projektu.

Placení investičnímu dodavateli je odlišné od placení dodavateli obvyčejného zboží. Je často nutno uhrazovat části splátek během provádění projektu, a ne až po jeho celkovém zhotovení. To sebou ale nese riziko pro investora v rámci kvality provedené práce, která ne vždy pak je provedena s úsilím a přesností, jako kdyby se platilo nakonec. Doporučeno je pak stanovit smluvně cenu díla jako maximální a nepřekročitelnou.

1.3 Způsoby financování investičních projektů

Investiční projekt jako dlouhodobý majetek, ale i nárůst trvalé části oběžného majetku s investicí spojeného, by měly být financovány dlouhodobými zdroji. Snahou financování investic je zajistit zdroje a jejich strukturu s co nejnižšími průměrnými náklady a nenarušení finanční stability firmy. Financovat projekt můžeme několika způsoby z dvou hlavních zdrojů, a to zdrojů interních (samofinancování) a externích. Samofinancování je nejvýznamnější složkou financování investic v západních zemích (v USA je to pro rok 2000 76.7%). Je daleko významnějším zdrojem, než je tomu u financování přírůstku oběžného majetku.¹² Je to spojeno s vyššími riziky a dlouhodobostí, které se sebou investiční projekt nese.

1.3.1 Interní zdroje financování investičních projektů

1.3.1.1 Odpisy

Jsou významným zdrojem samofinancování. V ČR je to pro rok 2003 79% podílu na financování investic. Jsou ovlivněny zásahy státu (daňovými předpisy a možnosti odepisování). Jsou vyjádřením opotřebení (fyzické i morální) stávajícího zařízení, jinak taky náklady, které určují významně hodnocení a analýzu finančního zdraví firmy. „Abychom dostali skutečný peněžní tok, který má interně podnik k dispozici pro investice, musíme k nerozdělenému zisku připočíst i odpisy.“ⁱ Nepodléhají zdanění oproti zisku, a jsou volně využitelnými prostředky pro jakýkoliv účel. Otázkou odpisové politiky je správné nastavení odpisových sazeb tak, aby odpisy vyjadřovaly skutečné fyzické i morální opotřebení (to neplatí pro daňové odpisy s předem stanovenou sazbou). Pro potřeby daňového odepisování je

¹² BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 378.

podstatná část hodnocené investice zařazena do třetí odpisové skupiny s minimální dobou odepisování deseti let spolu s takovými zařízeními jako parní turbíny, čerpadla, průmyslové pece a podobně.

Metody odepisování- Nejčastěji se volí formy závislosti na čase, je ale rovněž využívána metoda závislosti na výkonu, která je přesnější, musíme znát však životnost zařízení. Daňové odepisování povoluje pouze lineární a zrychlený způsob. Pro účely účetní si jednotka zvolí libovolný postup, nejčastěji jsou to lineární, progresivní, ale i degresivní odpisy a to aritmetickou, nebo geometrickou řadou. Existují pak různé variace, kombinace způsobů odepisování.

Vzorce pro daňové odepisování jsou uvedeny zde podle literatury¹³:

Lineární odepisování-

V prvním roce odepisování se používá výpočet (procentní):

$$O_1 = [VC \cdot S_1] / 100 \quad \text{vzorec (1.3.1)}$$

Kde O_1 je odpisem pro první rok, VC – vstupní cena majetku, S_1 – odpisová sazba pro první rok odepisování,

V dalších letech se používá algoritmus:

$$O_n = [VC \cdot S] / 100 \quad \text{vzorec (1.3.2)}$$

Kde O_n je odpis v n -tém roce, VC – vstupní cena majetku, S – odpisová sazba v dalších letech

Progresivní odepisování

V prvním roce odepisování se počítá:

$$O_1 = VC / k_1 \quad \text{vzorec (1.3.3)}$$

Kde O_1 je odpisem pro první rok, VC – vstupní cena majetku, k_1 – koeficient pro odepisování v prvním roce odepisování.

V dalších letech se používá algoritmus:

$$O_n = [2 \cdot ZC_n] / [k - (n - 1)] \quad \text{vzorec (1.3.4)}$$

Kde O_n je odpis v n -tém roce, ZC_n – zůstatková cena k poslednímu dni předešlého zdaňovacího období, k – koeficient pro odepisování v dalších letech odepisování, $(n - 1)$ – počet let, po která se již odpisovalo.

Příklady účetních odpisů jsou odpisy podle výkonu, struktury produkce, a taky podle času (lineární, progresivní, degresivní). Kvůli využití v praktické části pouze výše zmíněných daňových odpisů uvádím výhradně vzorce pro jejich výpočet.

¹³ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. Str. 320-325.

1.3.1.2 Nerozdělený zisk

Obvykle druhý nejvýznamnější interní zdroj financování. „Obecně jej můžeme definovat jako tu část disponibilního zisku (zisku po zdanění), která zůstává podniku k dispozici po provedení přidělů do fondů ze zisku, dividend či podílů na zisku (např. na úhradu ztrát minulého období).“¹⁴ Rozdělení zisku určuje jak zákon, tak vlastníci. Celkový zisk potažmo nerozdělený zisk podniku slouží mimo jiné k financování dlouhodobých potřeb firmy. Někdy dochází k mylnému konstatování, že je to nejlevnější finanční zdroj, protože „podnik to nic nestojí“. Každý projekt financován tímto způsobem musí brát v úvahu nutnost zhodnotit vložené prostředky větší mírou, než je dividendový výnos pro akcionáře (náklady obětované příležitosti). **Výhodami samofinancování ze zisku** jsou: žádný růst počtu akcionářů, věřitelů, eliminace rizik vyššího zadlužení, a možnost financovat rizikové projekty, na které bychom od finančních institucí prostředky jen tak nezískali. **Nevýhodami financování investic ze zisku** jsou pak nestabilita výše tohoto zdroje, závislého na tržních fluktuacích a ochuzeného o snahu výplaty stálých dividend, někteří tvrdí, že způsobuje menší tlak na efektivnost investic, což může být eliminováno výše zmíněným požadavkem minimálního dividendového zhodnocení.

1.3.1.3 Dlouhodobé finanční rezervy (rezervní fondy, penzijní fondy)

Jsou nevýznamnými zdroji. V USA se s tímto způsobem spíše nesetkáváme, naopak v ČR je tvorba rezervního fondu u a.s. a s.r.o. povinná. Financování z penzijních fondů zatím v ČR neexistuje.

1.3.2 Externí zdroje financování investičních projektů

Jsou flexibilnější a přesnější oproti samofinancování v řešení momentální tržní situace, je výhodné je používat v podmínkách, kdy náklady na pořízení externího kapitálu jsou nižší, než je rentabilita celkového kapitálu. Externí financování umožňuje růst rentability vlastního kapitálu, a tím i samotné ceny akcie. Problémem jsou zde existence vlivu na rozhodování nově přichozích akcionářů, nebo zpříšňující se kontrola hospodaření novými věřiteli. Zvyšují se rovněž náklady na získání dalších zdrojů. Zároveň se zvyšují i nároky na likviditu, kvůli schopnosti plnění svých závazků. Rozlišujeme tyto formy externího financování.

Rozlišujeme tyto formy externího financování:

¹⁴ 10. MAREK, Petr. Studijní průvodce financemi podniku. 1. vydání. Praha: Ekopress, s.r.o., 2006. 624 s. ISBN 80-86119-37-8. str. 410.

Akcie- kde můžeme započíst kmenové a prioritní, které se mezi sebou liší náklady vyplacených akcionářům dividend (Prioritní akcie jsou pro podnik nevýhodné při poklesu rentability podnikání, opak výhodnosti je u poklesu rentability podniku vzhledem ke kmenovým, které z tohoto hlediska jsou výhodnější, kvůli nestabilitě dividend.) a možností zasahovat do řízení firmy (Emise kmenových akcií oproti prioritním zasahuje do firemního rozhodování).

Rizikový kapitál- vkládán rizikovým fondem do podniků s vysokým rizikem buď to do zaběhnutí chodu nového podniku, buď investic do inovací a vývoje nových produktů. Investoři požadují příslušné vysoké zhodnocení a speciální podmínky. V praxi existuje několik typů poskytování rizikového kapitálu.

Dluhové obligace a dlouhodobé úvěry- Podnikové obligace jsou úpisem a závazkem zaplatit sjednané úrokové splátky během období držby věřitelem, a následným odkoupením dluhopisu v jeho době splatnosti, a to v nominální hodnotě. **Dlouhodobými úvěry** se rozumí ty se splatností nad 5 let. Významný zdroj především v podmínkách ČR. V systému podporujícím zadlužování se podniků, který obecně ve světě existuje, se vyskytuje tzv. úrokový daňový štít.

„V USA se na dluhovém financování investic společností podílejí ve značném rozsahu především podnikové obligace. V Evropských zemích (zejména v Německu a ve Francii) a v Japonsku mají naopak větší váhu úvěry od bank a jiných finančních institucí.“¹⁵

Hypoteční úvěr- Podnik nabídne bance jako záruku nemovitost, obdrží hypoteční zástavní listy a ty prodá buď sám, nebo zprostředkovaně bankou. Banka je pro podnik věřitelem, pro držitele zástavních listů dlužníkem.

Finanční leasing- Je to prakticky pronajímání věřitelem dlužníkovi příslušného majetku. Doba pronájmu zahrnuje podstatnou, ne-li celou dobu životnosti pronajímaného zařízení. Nájemné je za určitých podmínek daňově uznatelným nákladem.

1.4 Investice z hlediska peněžních toků

Snad nejdůležitější veličina, kterou je nutno brát v úvahu při posuzování investic. Představuje jak peněžní příjmy plynoucí z investice, tak kapitálové výdaje na její pořízení a provoz, a to po dobu od zavedení jí do chodu až po její likvidaci. Posuzujeme všechny relevantní náklady, např. trvalý přírůstek oběžného majetku s investicí spojeného a podobně.

¹⁵ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 358.

Musí zde být rovněž zmínka o „**utopených nákladech**“, které s projektem zdánlivě souvisí, ale které byly vynaloženy bez ohledu na jeho realizaci, a proto v úvahu nesmí být brány. Naopak **alternativní náklady** musí brány být, v jejich výši totiž by byly zdroje zhodnoceny v alternativních projektech. Komplexní a věcné zahrnutí složek do analýzy pak slouží jako relevantní zdroj pro vyhodnocení a následné doporučení.

„Moderní metody hodnocení efektivnosti investičních projektů se opírají o prognózu peněžního toku (cash flow, dále CF) z investičního projektu.“¹⁶

Zde jsou základní principy predikce CF:

- *CF má vycházet z celkových změn toků peněz ve firmě, což u malého projektu ve velké firmě je značně problémové.*
- *Odpisy fixního majetku, ač jsou nákladem, nezahrnujeme do výdajů na provoz investice.*
- *CF mají zobrazovat zdanění.*
- *Do kalkulace CF je dobré zahrnout i substituční a komplementární efekt investování.*
- *Kapitálové výdaje nezahrnují „utopené náklady“, naopak alternativní náklady ano.*
- *V CF je nutno zohlednit rovněž inflaci*
- *Úroky vyvolané investicí nesnižují peněžní příjem z projektu (jsou zahrnuté již v diskontní sazbě)*

1.4.1 Hledisko kapitálových výdajů (KV)

Kapitálové výdaje jsou veškeré očekávané peněžní výdaje většího rozsahu, do kterých zahrnujeme výdaje na pořízení dlouhodobého investičního majetku (DIM), výdaje na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu ($\Delta\text{ČPK}$), ovlivněné výslednou hodnotou likvidace (VHL), a upravené o daňové efekty (DE). Můžeme to vyjádřit vzorcem:

$$\text{KV} = \text{DIM} + \Delta\text{ČPK} \pm \text{VHL} \pm \text{DE} \quad \text{vzorec (1.4.1)}^{17}$$

Do **DIM** zahrnujeme veškeré náklady, které se zavedením investice do chodu souvisejí, jako jsou výchova a zapracování nových pracovníků, výzkum vázaný na projekt, aj.. V případě $\Delta\text{ČPK}$ má význam zdůraznit jeho nutnost bytí trvalého charakteru. **VHL**

¹⁶ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 58.

¹⁷ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 64.

nabývá i záporných hodnot kvůli případné náročnosti provedení, což můžeme vysledovat jak například u sanace různého druhu těžby, výroby (např. koksovny), či likvidaci jaderných elektráren. Vznik **DE** vyplývá z rozdílnosti zůstatkové a tržní ceny nahrazovaného, likvidovaného majetku. Pokud tržní hodnota při prodeji přesahuje zůstatkovou, platí se daň z tohoto rozdílu.

1.4.2 Hledisko peněžních příjmů (PP)

Jedná se bezesporu o nejtíž uchopitelnou část kapitálového plánování a rozhodování. Kvůli vzdálenějšímu času jejich generace projektem, se zvyšuje inflační nejistota a roste riziko nepředvídané ho budoucího vývoje určujících faktorů, jejichž počet je větší a hůř uchopitelný než je tomu u kapitálových výdajů.

Za roční peněžní příjmy (**PPR**) se považuje zisk po zdanění, který projekt každý rok přináší (**EAT**), roční odpisy investice (**ODP**), změna oběžného majetku v důsledku doinvestování během životnosti projektu (**ΔČPK**), Výsledná hodnota likvidace dlouhodobého majetku koncem životnosti (**VHL**) a daňový efekt s tímto prodejem spojený (**DM**).

Vyjmenované požadavky můžeme zahrnout do následující rovnice:

$$\text{PPR} = \text{EAT} + \text{ODP} \pm \Delta\text{ČPK} \pm \text{VHL} \pm \text{DE} \quad \text{vzorec (1.4.2)}^{18}$$

Zisk před zdaněním je vyjádřen rozdílem predikovaného přírůstku celkových tržeb a celkových provozních nákladů podniku, způsobených touto investicí. Podle odborníků se do provozních nákladů přitom nemá započíst úroky placené z kapitálu půjčeného na projekt.¹⁹ Všechny příjmy za jednotlivé roky se pak diskontují, sečtou a následně vyjádří celkový pozitivní finanční tok projektu.

1.5 Hodnocení investičních projektů a příslušná kritéria

Pro hodnocení projektů není až tak těžké zahrnout vstupy do metod hodnocení, které zde budou vyjmenovány a popsány, ale určování samotných relevantních vstupů, a výběr vhodné metody. Výchozím bodem je stav nulové realizace projektu, který je následně posuzován s cílovým stavem, tj. provedením projektu. Kritéria posuzování investic mohou

¹⁸ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 66.

¹⁹ 5. DOMODARAN, Asvath. Investment valuation : Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 2nd edition. New York: John Wiley and Sons, 2002. 1008 s. Dostupné z WWW: <<http://forex.persiangu.com/document/Damodaran.PDF>>. ISBN 978-0-471-41490-2.

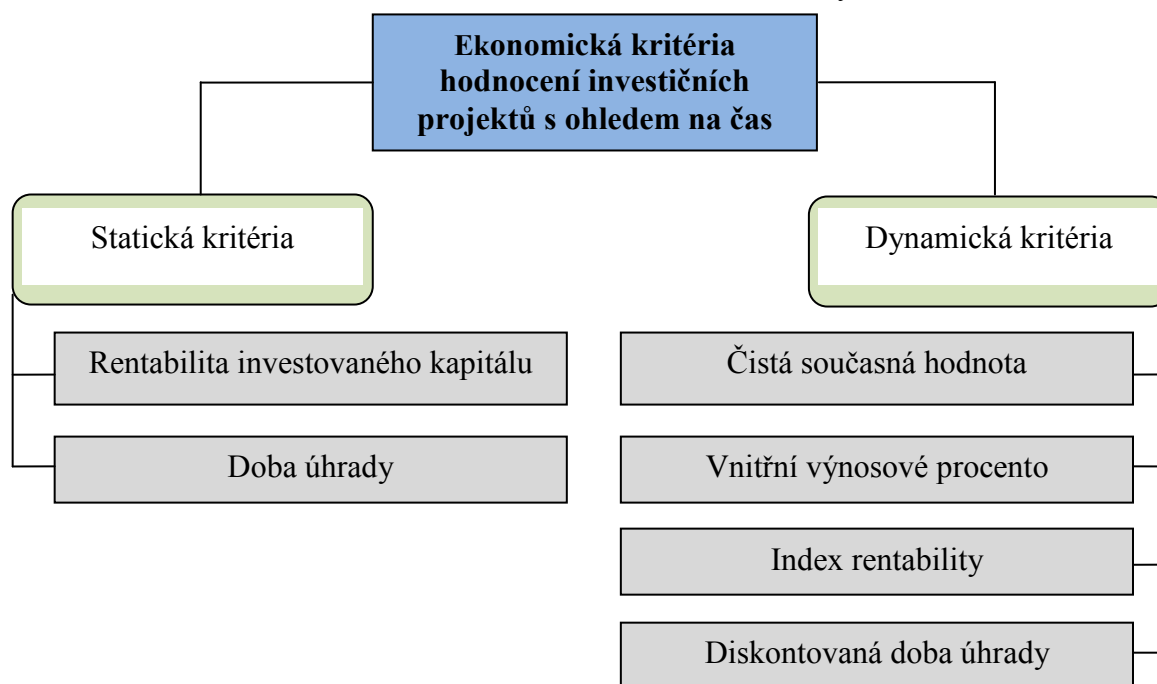
vycházet z dvou možných přístupů. Nákladový přístup hodnotí projekt z hlediska úspor, které jeho zavedení způsobilo. Ziskový přístup pak bere v úvahu hrubý zisk, čistý zisk nebo EBIT.

Ekonomická kritéria hodnocení investičních projektů můžeme dělit:

- s ohledem na vliv času- kritéria statická a dynamická
- s ohledem na faktor efektu- kritéria účetní, kritéria finančních toků

Co se týče kritérií účetních, posuzuje se vliv nákladů a zisk zahrnuté ve výkazu zisku a ztrát. Jednoduchý, ale zkreslující způsob hodnocení investic (opomenutí změn ČPK). Naopak kritéria vycházející z finančních toků jsou často náročnější, ale přesnější. Základem jsou příjmy a výdaje z realizace projektu. Rozdíl u statických a dynamických kritérií spočívá v nezohledňování či zohledňování faktoru času.

Obrázek 1.2. Ekonomická kritéria hodnocení investic a faktor času²⁰



1.5.1 Doba úhrady (payback period), (jak statická, tak diskontovaná)

V současné praxi paradoxně nejvíce zastoupená metoda. Definujeme ji jako dobu, po kterou vložené prostředky do projektu jsou splaceny peněžními toky investicí generovanými, a to do plné výše. Nejlepší je pak ta varianta, která má nejkratší dobu návratnosti. Pro tento

²⁰ 4. DLUHOŠOVÁ, Dana. Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, Investování, Oceňování, Riziko, Flexibilita. 2. rozšířené vydání, Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2008. 192 s. ISBN 978-80-86929-44-6. str. 126.

parametr je možno provést benchmarking obdobného projektu u konkurence. Je třeba dále brát v úvahu, že projekty v oblasti náročných odvětvových požadavků mají tento ukazatel delší.

Doba úhrady statická

$$\sum_{t=1}^{DÚ} PP_t = KV \text{ vzorec (1.5.1.a), což můžeme znázornit i takto: } DÚ = \frac{KV}{\bar{PP}} \text{ vzorec (1.5.1.b)}$$

Kde $DÚ$ je doba úhrady, KV je kapitálové výdaje, \bar{PP} jsou průměrné peněžní příjmy, PP_t jsou peněžní příjmy za jednotlivé roky a t jsou jednotlivé roky provozu investice.

Doba úhrady dynamická²¹

$$\sum_{t=1}^{DÚ} PP_t (1 + R)^{-t} = KV \quad \text{vzorec (1.5.2)}$$

Kde $DÚ$ je doba úhrady, KV je kapitálové výdaje, PP_t jsou peněžní příjmy za jednotlivé roky, R je náklad kapitálu, t jsou jednotlivé roky provozu investice.

Porovnání statické a dynamické doby úhrady můžeme shrnout následovně:

Výhody přístupu dynamické doby úhrady: přehlednost a snadná kalkulovatelnost, lepší kritériem hodnocení dynamické doby úhrady než statické metody účetních výnosových měr vloženého kapitálu, je zde zohledněn faktor času a rizika a lze měnit náklad kapitálu, umožňuje flexibilněji reinvestovat. Obě metody jsou pro zaměstnance přijatelné kvůli své jednoduchosti a možnosti výsledek si představit.²²

Hlavní nevýhodou je, že peněžní toky jsou brány v úvahu pouze do doby úhrady, po ni už jakoby neexistovaly, a to jak u statické, tak i dynamické doby. Přitom může mít charakter pozdějších přínosů určité varianty podstatně větší význam oproti variantě, která se zaplatila rychleji, ale přitom už přínosy generuje malé. V obou metodách je i nemožnost jednotlivé projekty sčítat.²³

²¹ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 146-148.

²² 2. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart; MARCUS J., Alan. Fundamentals of Corporate Finance. 3rd edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2001. 651 s. ISBN 0072855576. str. 355.

²³ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 148.

1.5.2 Rentabilita investovaného kapitálu (accounting rate of return (ARR), nebo taky return on Capital Employed(ROCE))

Kritérium poměřující čistý zisk k investovanému kapitálu. Na základě tohoto kritéria se vybírá ze srovnatelně velkých projektů možnost, jejíž rentabilita je nejvyšší. **Výhodou** je snadnost vypočitatelnosti a snadnost získávání podkladů k jejímu výpočtu. **Nevýhodou** je, že nevychází z finančních toků, nebereme v úvahu čas, a projekty nelze sčítat. Neopomenutelnými jsou rovněž vágnost a rozdílné pojmání jednotlivých složek. Měli bychom ji použít spíše jako doplňkovou charakteristiku.²⁴

Rentabilita investovaného kapitálu

$$ROCE = \frac{\overline{EAT}}{INV} \quad \text{vzorec (1.5.3)}^{25}$$

Kde **ROCE** je rentabilita investovaného kapitálu, \overline{EAT} je prostý průměr čistých zisků investice generovaných po dobu provozu a **INV** je pořizovací cenou investice.

1.5.3 Čistá současná hodnota (NPV-Net Present Value)

NPV je prakticky zhodnocením projektu nad rámec jiné nejlepší varianty zhodnocení kapitálu, jejíž možnost zhodnocení je vyjádřena reálnou rentabilitou, respektive diskontní mírou. Počítá se ze všech budoucích příjmů a výdajů s investicí spojenými. Projekt s kladnou NPV je pak vybrán přednostně. Pokud bude naopak záporná, variantu odmítneme. V případě limitního přibližování se k nule pak musí podnik zvážit ještě jednou strategický význam možnosti. Vztah za předpokladu uskutečnění KV postupně (např. stavební investice) můžeme znázornit následujícím vzorcem:

$$NPV = \sum_{t=1}^T PPR_t \cdot (1 + R)^{-(t+N)} - \sum_{n=1}^N KV_n \cdot (1 + R)^{-n} \quad \text{vzorec (1.5.4)}^{26}$$

Kde jednotlivé roční peněžní příjmy jsou znázorněny symbolem **PPR_t**, jsou úročeny diskontní mírou **R**, **KV** jsou kapitálové výdaje spojené s investicí, **T** je doba životnosti projektu, **N** je doba realizace investice.

²⁴17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 132-135.

²⁵13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 149.

²⁶18. WOHE, GÜNTHER; KISLINGEROVÁ, Eva. Úvod do podnikového hospodářství. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Beck, 2007. 928 s. ISBN 978-80-7179-897-2. str. 507

Za výhody tohoto přístupu můžeme považovat srozumitelnost, univerzálnost, vycházení z finančních toků, respektování faktoru času, náklady kapitálu mohou být měněny v čase a jednotlivé projekty lze sčítat. Díky aditivitě lze sčítat NPV při propočtech výhodnosti portfolií investic.

Metoda vyjadřuje absolutní peněžní vyjádření budoucího peněžního toku, což je problematické při relativním porovnávání jednotlivých variant. Za rok s odúročitelem rovným jedné můžeme určit na začátek provádění projektu, buď na záběhu jeho provozu, nebo při likvidaci. Výsledná NPV se nebude lišit, ale v průběžném hodnocení odlišné bude. Pokud porovnáváme varianty s rozdílnými dobami životnosti, všechny zarovnáme na nejmenší z nich, nebo počítáme s nejmenším společným násobkem možností. Kvůli velkým časovým předpokladům můžeme tento násobek zastoupit průměrnou čistou současnou hodnotou projektu za rok. Pokud ale zdroje omezeny nejsou, preferujeme přístup NPV.

Během doby životnosti se může vyskytnout naléhavost posoudit účelnost dalšího provozu projektu vzhledem k rapidní změně buďto peněžních toků, buďto tržní hodnoty zařízení. Určitým rizikem je možnost nadhodnocení doby předpokládané exploatace investice. Zásadní nevýhodou přesto zůstává obtížnost stanovení jednotlivých peněžních toků a diskontní míry, tj. minimální hranice zhodnocení vloženého kapitálu, pokud daná varianta má být posuzována ještě jako nejvýhodnější. Problematicnost NPV roste především v dlouhodobém horizontu. Přesto je řadou autorů považován za nejlepší hodnotící kritérium z dostupných.²⁷

Vyvstává zde rovněž otázka **ekonomické doby životnosti**, která nám říká, kdy průměrné náklady na investici budou minimální, respektive NPV bude maximální.²⁸

Nespojitý způsob vyjádření průměrných nákladů respektováním času.

$$\phi n_t = \frac{PC + \sum_{\tau=1}^t N_{provoz} \cdot (1+i)^{-\tau}}{\sum_{\tau=1}^t (1+i)^{-\tau}} \quad \text{vzorec (1.5.5)}$$

Kde ϕn_t jsou průměrné roční diskontované náklady, PC je pořizovací cenou zařízení, N_{provoz} jsou provozními náklady, i je úroková míra vyjádřená průměrnými náklady kapitálu, t je doba provozu zařízení a τ jsou jednotlivými léty posuzování

²⁷ 1. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.: New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 91-109.

²⁸ 18. WOHE, GÜNTER; KISLINGEROVÁ, Eva. Úvod do podnikového hospodářství. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Beck, 2007. 928 s. ISBN 978-80-7179-897-2. str. 513.

Je pak trendově jasné, že do určitého momentu budou průměrné diskontované náklady klesat. Bod, kdy se tato tendence otočí, se jmenuje ekonomickou dobu životnosti.

1.5.4 Index rentability (ziskovosti-IZ, profitability index)

Představuje poměr budoucích diskontovaných peněžních příjmů plynoucích z investice k vynaloženým kapitálovým výdajům. Můžeme jej charakterizovat takto:

$$IZ = \frac{\sum_{t=1}^T PPR_t \cdot (1+R)^{-t}}{KV} \quad \text{vzorec (1.5.6)}^{29}$$

Kde PPR_t jsou roční peněžní příjmy, R je úrokovou mírou, KV jsou kapitálovými výdaji spojenými s investicí a t je doba ekonomické životnosti projektu.

V podstatě vyjadřuje, kolik vydělá jedna vložená peněžní jednotka při respektování minimálního zhodnocení úrokové míry R . Pokud $IZ > 1$ projekt budeme posuzovat vzhledem k jiným, pokud nikoliv, projekt nepřichází v úvahu. Vyjma možnosti sčítání projektů jsou výhody podobné již zmíněné NPV. Kritérium je výhodné použít při relativním hodnocení přínosu investice vzhledem k portfoliu investičních příležitostí a omezeného rozpočtu. Umožní tak vybrat souhrnně největší možně dosažitelnou NPV celého portfolia, ne jen jeho jednotlivých částí.

1.5.5 Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return-IRR)

„Můžeme definovat jako takovou úrokovou míru, při které současná hodnota peněžních příjmů z projektu se rovná kapitálovým výdajům (event. současné hodnotě kapitálových výdajů).“³⁰ Vztah uvedený níže zahrnuje předpoklad výstavby projektu v delším časovém období:

IRR u výstavby projektu v delším časovém horizontu

²⁹ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 157.

³⁰ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 110.

$$\sum_{n=1}^N KV_n \frac{1}{(1+IRR)^n} = \sum_{t=1}^T PPR_t \cdot \frac{1}{(1+IRR)^{t+N}} \quad \text{vzorec (1.5.7)}^{31}$$

Kde **IRR** je hledaný kapitálový úrok, **KV** jsou kapitálové výdaje uskutečněné za jednotlivé **n** roky po dobu období výstavby **N**, **PPR** jsou roční peněžní příjmy generované za jednotlivé roky **t** po dobu životnosti investice **T**.

Při této výši úrokové míry se NPV rovná nule. To znamená, že ve vztahu k tvorbě přidané hodnoty podniku je neutrální. IRR se stanovuje komplikovaněji než ostatní metody, poněvadž se jedná o řešení rovnice n -tého stupně s úpravou a následným vyjádřením IRR. Tyto výpočty se vesměs počítá pomocí počítačových programů, lze to ale provést i ručně nebo graficky pomocí tzv. lineární interpolace. Jedná se o metodu tipování a dosazování hodnot IRR do vzorce, a postupným přibližování se hodnotě, kdy NPV=0.

Pokud IRR je větší než požadovaná míra výnosnosti, projekt je možno zahrnout do rozhodnutí, kterou z portfolia variant realizovat (převážně se vybírá možnost s největším IRR). V praxi je metoda často používaná, může u ní však dojít k její nepoužitelnosti a to v případě nekonvenčních peněžních toků, kdy NPV je rovna nule ve více než jedné hodnotě IRR, nebo v případě, kdy výběr probíhá mezi vzájemně se vylučujícími projekty, kdy musí být doplněna dodatečně metodou NPV.

Standardní výpočet IRR je možno modifikovat a obdržíme tzv. modifikované vnitřní výnosové procento MIRR. Je to taková míra úroku, při níž se kapitálový výdaj rovná diskontované terminálové hodnotě investičního projektu, která představuje souhrn budoucích hodnot peněžních příjmů ke konci životnosti projektu. Není zde potřeba interpolace, vypočteme následujícím vzorcem:

Modifikované vnitřní výnosové procento

$$MIRR = \sqrt[T]{\frac{\sum_{t=1}^T PPR_t \cdot (1+R)^{T-t}}{KV}} - 1 \quad \text{vzorec (1.5.8)}^{32}$$

Kde **MIRR** je modifikované vnitřní výnosové procento, **KV** jsou kapitálové výdaje, **PPR** jsou roční peněžní příjmy generované za jednotlivé roky, **t** po dobu životnosti investice a **R** je požadovaná výnosnost projektu.

³¹ 18. WOHE, GÜNTHER; KISLINGEROVÁ, Eva. Úvod do podnikového hospodářství. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Beck, 2007. 928 s. ISBN 978-80-7179-897-2. str. 513., (upraveno o předpoklad delšího časového horizontu výstavby projektu).

³² 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 122.

1.5.6 Komparace metod NPV a IRR

Ačkoliv se už z předchozího jeví, že NPV je často lepší metodou vyjádření projektové účelnosti, podívejme se souhrnně a porovnejme je.

Pokud se jedná o nezávislé samostatné projekty, obě metoda dají stejný výsledek, jenomže jiným způsobem. Problém nastává u generace nekonvenčních toků, kdy projekty jednoznačně musíme posoudit pomocí NPV. NPV přitom věrohodněji referuje o budoucím přírůstku majetku firmy. I pokud předpokládáme drastické změny na trzích, tak NPV je schopna flexibilně reagovat pomocí různých diskontních sazeb. NPV je propracovanější a snáze kalkulatelná než IRR, přesto je v praxi častěji používaná metoda IRR.

1.6 Kalkulovaná úroková míra a náklady kapitálu

Během hodnocení efektivnosti projektu se setkáváme s pojmem diskontní míry, jinak taky minimálního požadovaného zhodnocení investice. Doposud jsme ji brali jako předem danou veličinu, která přesně vyjadřuje alternativní náklady s projektem spojené. Jednoduše se ji dá charakterizovat tvrzením, že výnosnost investice by měla být výdělečná nejméně výši zhodnocení stejně rizikového aktiva obchodovaného na kapitálových trzích (podmínkou je dobře fungující tento trh).

„**Kalkulovaná úroková míra** by měla pak odpovídat výnosnosti alternativní investice, která by svými základními parametry byla ekvivalentní investici do oceňovaného podniku.“³³

Ekvivalence znamená, že hledáme projekt se shodným rizikem, dobou životnosti, likvidností. Tato sazba se stanovuje **metodou nákladů kapitálu**, kde se blíží skutečným nákladům kapitálu tím, že zohledňuje způsob financování, finanční strukturu, likviditu a specifické požadavky vlastníků a managementu na výkonové ukazatele. Nese ale ze sebou značný subjektivní přístup hodnotitele a jeho schopnost podstatné faktory správně uchopit.

Základní metody určování nákladů kapitálu jsou v podstatě tyto:

³³ 11. MAŘÍKOVÁ, Pavla; MAŘÍK, Miloš. Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku. 1. vydání. Praha: Oeconomica, 2007. 242 s. ISBN 978-80-245-1242-6. str. 10.

1.6.1 Metoda průměrných nákladů kapitálu (Weighted Average Cost of Capital - WACC)

Dle tohoto přístupu musí Investice vydělat nejméně průměrné náklady použitého dlouhodobého kapitálu. WACC jsou pak váženým vlivem nákladů na vlastní a cizích kapitál. Důvodem použití průměrných a ne mezních nákladů na kapitál je problém změny nákladovosti a struktury celkového kapitálu v podniku. Dalším a dalším zaváděním nových investic do chodu měníme průměrnou nákladovost a tím pádem i výhodnost či nevýhodnost dříve uvedených zařízení. WACC je proto nutno posuzovat průběžně pro všechny již zavedené projekty, pokud se objeví výrazné změny kapitálové struktury.

Průměrné náklady kapitálu:

$$WACC = NVK \cdot \frac{VK}{CK} + NCZK \cdot (1 - SDPPO) \frac{CZK}{CK} \quad \text{vzorec (1.6.1)}^{34}$$

Kde *WACC* jsou průměrné náklady kapitálu, *NVK* jsou náklady kapitálu vlastního, *VK* je vlastní kapitál, *CK* je celkový investovaný kapitál, *NCZK* náklady na cizí kapitál, *SDPPO* je sazba daně z příjmu právnických osob a *CZK* je úročený cizí kapitál.

Jiná podoba tohoto vzorce je následující:

$$WACC = r \cdot (1 - SDPPO) \cdot (CZK/CK) + NVK_p \cdot (P/CK) + NVK_s \cdot (S/CK) \quad \text{vzorec(1.6.2)}$$

35

Kde *patrné* je pouhé zdůraznění rozděleného vlivu *VK* na náklady na akcie prioritní *NVK_p* a míru nákladů na nerozdělený zisk a dividendy ze společných akcií *NVK_s*. *P* je zde pak výši prioritních akcií a *S* je výši společných akcií.

Jednotlivé složky nákladů je nutno vyčíslit na základě tržních hodnot. V případě nerozvinutého finančního trhu a hodnot vycházejících z účetních charakteristik údaje chápeme pouze jako přibližnou hodnotu skutečné tržní podmínce.

„S výjimkou investičních projektů malého rozsahu, kde za určitých podmínek přichází v úvahu plné financování vlastním kapitálem, není z hlediska pravidla diverzifikace rizika zdrojů vhodné při stanovení WACC spojovat konkrétní a obvykle rozsáhlý investiční projekt pouze s jedním zdrojem dlouhodobého financování.“³⁶

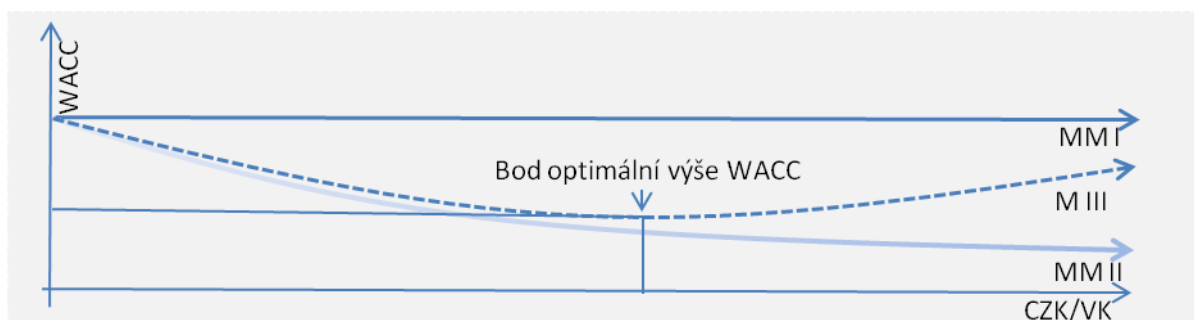
³⁴ 11. MAŘÍKOVÁ, Pavla; MAŘÍK, Miloš. Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku. 1. vydání. Praha: Oeconomica, 2007. 242 s. ISBN 978-80-245-1242-6. str. 27.

³⁵ 3. COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. Valuation : Measuring and Managing the Value of Companies. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000. 492 s. ISBN 978-0471361909. str. 202.

³⁶ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 165.

Miller a Modigliani v 58. roce 20. stol. Zveřejnili své poznatky ohledně vlivu zadlužení na náklady kapitálu a to v třech základních modelech (MM I, MM II, M III), které se mezi sebou liší postupně zaváděnými dalšími předpoklady. U MM I existuje informačně dokonalý trh, bezriziková sazba dluhu, neexistuje zdanění zisku a náklady finanční tísně. WACC pak s rostoucím zadlužením jsou konstantní. MM II připouští zdanění zisku, a WACC tím se zvyšujícím se zadlužením klesají. V M III pak bereme v úvahu i náklady bankrotu. Zde vývoj křivky má pak tvar písmena U. Díky M III pak jsme schopni určit optimální zadlužení:

Obrázek 1.3. Optimalizace výše zadlužení modelem M III



Metoda WACC je v praxi široce používána a taky dává široký pohled na investiční náklady. Přesto je zde významný problém. Dle tradičního ekonomického pohledu je možné určit optimální kapitálovou strukturu k minimalizaci kapitálových nákladů. Musíme si ale uvědomit, že posuzované WACC jsou odvozeny od historické kapitálové struktury, která se ale s časem vyvíjí a i samotná investice tento poměr může výrazně měnit. Proto je použití WACC účelné za předpokladu přibližně stálé kapitálové struktury, a jedná li se o typ projektu, se kterým má firmy zkušenosti (eliminace tzv. business risku). Určitým řešením je při změnách kapitálové struktury v oblasti manažerského účetnictví zahrnovat rizika vývoje kapitálových trhů, patřičných úrokových sazeb, míry inflace, a její predikce, investičních trendů a vyhlídek zdanění do budoucna.

1.6.2 Metoda oceňování kapitálových aktiv, vlastního kapitálu (Capital Assets Pricing Model, CAPM)

Původně vytvořená pro investory kapitálových trhů, je taky využitelná pro oceňování investic. Oceňuje položku nákladů na vlastní kapitál u metodiky WACC, zmíněné dříve. Na rozdíl od metody WACC se metoda soustřeďuje i na rizika. WACC je totiž použitelná pouze u projektů se srovnatelným obsaženým rizikem. Je proto pochopitelné že pro mnoho firem neexistuje pouze jedna hodnota úrokové míry (WACC), ale od různých investičních projektů očekávají různou míru zhodnocení. Investice do výzkumu bude rozhodně rizikovější než

investice do stávajícího provozu. Bohužel předpoklad vysoce likvidního, rozvinutého, fungujícího kapitálového trhu a i nepředvídatelná míra zdanění kapitálových výnosů staví tento přístup v českých podmínkách jako velmi obtížně proveditelný.

Investor porovnává výnos z investice s diverzifikovaným portfoliem cenných papírů, jehož riziko je stejné. Pokud výnos investice převažuje nad oním z cenných papírů, je projekt smysluplný v pohledu investičního úsilí. Výslednou závislost můžeme znázornit takto:

Určení diskontní míry pomocí metody CAPM³⁷

$$r_e = r_f + \beta \cdot (r_m - r_f) \quad \text{vzorec (1.6.3)}$$

Kde r_e je očekávaný výnos z držby cenného papíru, r_f je bezriziková sazba (často podávaná jako sazba vládních pokladničních poukázek), β je rizikem cenného papíru (jeho citlivost na tržní změny), r_m je očekávaným výnosem příslušného tržního portfolia. $(r_m - r_f)$ je takzvanou prémie investora.

Je však pochopitelné, že rizika jednotlivých let se mezi sebou můžou podstatně lišit. Pokud β je rovno 1 znamená to, že cenný papír má stejné tržní riziko jako tržní index, a můžeme říct, že výnosy z portfolia mají stejný vývoj jako výnosy tržní. β se může stanovit buďto historickým vývojem pro jednotlivé investice, buďto výpočtem koeficientu ze základních charakteristik podniku (jako je například odvětví jeho působnosti), nebo taky využitím účetních dat (které ale můžou být zavádějící).³⁸

V praktické části použijí pro výpočet β tento vzorec zohledňující odvětvové specifika a využitím účetního vyjádření struktury kapitálu, a to v této podobě:

Koeficient beta včetně finanční páky³⁹

$$\beta_l = \beta_u (1 + (1 - t) \cdot \frac{D}{E}) \quad \text{vzorec (1.6.4)}$$

Kde β_l je koeficient beta včetně finanční páky, β_u je koeficient pro odvětvové specifika, D jsou cizími zdroji, E je vlastní kapitál a t je sazbou daně.

³⁷ 1. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 224.

³⁸ 5. DOMODARAN, Asvath . Investment valuation : Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 2nd edition. New York: John Wiley and Sons, 2002. 1008 s. Dostupné z WWW: <<http://forex.persiangu.com/document/Damodaran.PDF>>. ISBN 978-0-471-41490-2. str. 247.

³⁹ 18. WOHE, GÜNTHER; KISLINGEROVÁ, Eva. Úvod do podnikového hospodářství. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Beck, 2007. 928 s. ISBN 978-80-7179-897-2. Str. 552.

Model CAPM má řadu úskalí, ale představuje „zatím jediný teoreticky podložený a ve světové praxi uznávaný způsob, jak kalkulovat diskontní míru pro tržní ocenění.“⁴⁰

1.6.3 Náklady na cizí kapitál

Jsou to úroky, nebo kupónové platby placené věřitelům. Základní úroková míra je ovlivněna tržní situací. Konkrétní míra se je rozdílná kvůli **času** (její výše roste s rostoucí dobou splatnosti), kvůli očekávané **bonitě dlužníka** (kde menší bonita způsobuje rostoucí úrok), a i kvůli samotnému **charakteru investice** a možnosti jejího úspěchu (rizikovější projekt bude vázán na větší míru úroku). Jak již bylo zmíněno dříve, použití cizího kapitálu je zvýhodněné daňovým štítem.

Nákladovost dluhu pak můžeme vyjádřit takto:

$$ND = r \cdot (1 - d) \text{ vzorec (1.6.3)}^{41}$$

Kde ND jsou nákladovost dluhu, r je úrokovou mírou, d je daňovou sazbou.

Pokud nominální hodnota neodpovídá hodnotě tržní, dá se příslušný náklad kapitálu vyjádřit interačním přístupem.

1.6.4 Vliv daní na investiční posuzování

Dopad daní na hodnocení investice je ovlivněn jak výší hotovostního toku, tak i časovým obdobím, do kterého daňový dopad zasahuje. Při hodnocení investičního projektu jsou daně neodmyslitelné. Jejich vliv na zisk, optimální nákladovou strukturu, dočasné slevy na dani z titulu investičních pobídek, daňové prázdniny, daňové ztráty (s možností odečítat proti realizovanému budoucímu zisku po dobu 7 let, ale i například možné daňové sankce ovlivňují investiční rozhodování podstatným způsobem.

Pokud uvažujeme zdanění ve vztahu k požadované míře výnosnosti investice je nutno kvůli propočtům peněžních příjmů již po zdanění zahrnovat do analýz upravenou úrokovou míru po zdanění.

Úroková míra po zdanění:

$$R_d = R_n \cdot (1 - t) \text{ vzorec (1.6.6)}^{42}$$

⁴⁰ 11. MAŘÍKOVÁ, Pavla; MAŘÍK, Miloš. Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku. 1. vydání. Praha: Oeconomica, 2007. 242 s. ISBN 978-80-245-1242-6. str. 143.

⁴¹ 1. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 231.

⁴² (prakticky totožný se vzorcem (1.6.5))

Kde R_d je úroková míra po zdanění, R_n je úroková míra nominální a t je daňová sazba.

úrokový daňový štít

Je prakticky úsporou na platbě daně, a tím pádem i kladným hotovostním tokem, pokud ovšem projekt generuje dostatečný účetní i daňový zisk.

$$Udš = U \cdot t \quad \text{vzorec (1.6.7)}^{43}$$

Kde $Udš$ je úrokovým daňovým štítem, U =placené úroky, t =sazba daně (DPPO)

Díky tomuto štítu je podnik oprávněn přenést placený úrok do nákladů, a tím snížit zdanitelný zisk. Daňový odpisový štít (s menším rizikem než je riziko výnosu) má menší riziko než je obvyklé pro zisk před odpisy. Pro NPV to má pak následující dopady:

$$NPV_M = \sum_{t=1}^T \frac{(1-t) \cdot EBITDA_t}{(1+i_r)^t} + \sum_{t=1}^T \frac{t \cdot O_t}{(1+i)^t} - KV \quad \text{vzorec (1.6.8)}$$

Kde NPV_M je modifikovanou NPV o vliv odpisového daňového štítu, $EBITDA$ je ziskem před úroky zdaněním a odpisy, T je dobou životnosti zařízení, t jsou jednotlivá léta, i_r je zvýšená požadovaná výnosnost o riziko, t je daňová sazba, O_t jsou odpisy za jednotlivá léta, i je bezriziková požadovaná výnosnost a KV je kapitálovým výdajem.

1.6.5 Vliv inflace na investiční posuzování

Dlouhou dobu se tomuto aspektu nedávalo váhy v investičním rozhodování. Od ropných krizí 80 let se toto změnilo. Je zřejmé, že u projektů s delší dobou životnosti zahrnutá inflace do propočtů nabírá na významu. U projektů s delší dobou realizace rostou kapitálové výdaje, provozní náklady i výnosy jsou rovněž ovlivněny, a to hlavně u nepoměrnosti růstu těchto dvou složek hospodářského výsledku, inflace ovlivňuje taky diskontní sazbu, která tímto stoupá a vniká rozdíl mezi nominální a reálnou sazbou. Použijeme-li pak výpočtu NPV, musíme brát buď jednu, nebo druhou sazbu (výsledky budou stejné). Míchat je však dohromady nesmíme. Musíme zároveň pamatovat, že různá odvětví se potýkají s odlišnými mírami inflace, některé dokonce s deflací. Častým jevem je taky nesynchronizovaná inflace, kdy náklady rostou rychleji než výnosy.

Reálná diskontní sazba

$$R_r = \frac{1+R_n}{1+I} - 1 \quad \text{vzorec (1.6.9)}^{44}$$

⁴³ 1. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 127.

⁴⁴ 1. BREALEY BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 123.

Kde R_r je reálná úroková míra, R_n je diskontní sazba nominální a I je mírou inflace.

Důležité je si taky uvědomit vliv inflace na možnosti daňového štítu. Zákony totiž neumožňují promítat do odpisů vývoj inflace. NPV zohledňující inflaci pak bude mít menší hodnotu, než NPV inflaci nezahrnující.

NPV zohledňující inflaci⁴⁵

$$NPV_M = \sum_{t=1}^T \frac{(1-t) \cdot EBITDA_t}{(1+i_r)^t} + \sum_{t=1}^T \frac{(t \cdot O_t) / (1+I)^t}{(1+i)^t} - KV \quad \text{vzorec (1.6.10)}$$

Kde význam symbolů je totožný s vzorcem uvedeným o stránku výše, a I je mírou inflace.

Při výrazných změnách I pak počítáme s rozdílnou inflací pro rozdílné roky, můžeme taky použít geometrického průměru jednotlivých let.

Čím projekt bude kapitálově náročnější, tím větší bude daňový odpisový štít a tím větší bude vliv inflace. Je proto nutné u vzájemně nahraditelných investic odhadnout vliv míry inflace.

1.7 Riziko, Nejistota a jejich vliv na hodnocení investičního projektu

1.7.1 Obecná charakteristika rizik a nejistoty

Zvláště u investičních projektů se riziko stává závažnou otázkou v rozhodování. Ne vždy je výše předpokládaných peněžních toků jistá, předvídatelná. Obsahuje totiž riziko. „Riziko investičního projektu je nebezpečí, že dosažené kapitálové výdaje a peněžní příjmy z projektu se budou lišit od předpokládaných.“⁴⁶

Respektování rizika je nezbytným předpokladem pro činění správných rozhodnutí, co se týče investičních projektů. Management pak činí investiční rozhodnutí i při nepředvídatelnosti a nejistotě. Rozlišujeme pak zde mezi pojmem **rizika** (kdy pravděpodobnost jednotlivých událostí je jednoznačně určená), a pojmem **nejistoty** (kdy pro důsledky jednotlivých rozhodnutí neexistuje žádná pravděpodobnost, známe pouze cesty vývoje).

Přisuzovaná **pravděpodobnost** je pak výsledkem buďto **objektivní úvahy** (když jsou dostupné veškeré relevantní informace), nebo **subjektivní úvahy** (častěji aplikovatelné, založené na intuitivním úsudku manažera a jeho zkušenostech v oboru).

⁴⁵ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 157. str.

⁴⁶ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 164. str.

Riziko pak můžeme dělit na:

- **Objektivní**, tzn. podnikem neovlivnitelné a **subjektivní**, podnikem ovlivnitelné
- Podle činností v podniku na **provozní, tržní, inovační, investiční a finanční**
- **Systematické** (postihující všechny firmy ekonomiky) a **nesystematické**

Při vyhodnocování a rozhodování o eventuálním podstoupení rizika sehrává významnou úlohu postoj jak vlastníků, tak i managementu vůči riziku. Tyto skupiny se vyznačují buďto averzí, sklonem nebo neutrálním **postojem k riziku**. Tento postoj závisí jednak na osobnosti hodnotitele, ekonomickém postavení podniku, ale i systémem motivace pracovníků.

Rizika jsou s v projektu spojená jednak s fází výstavby projektu, jednak i s jeho provozem. Jejich nejzávažnějšími projevy jsou pak buď neschopnost držet se odhadnutých nákladů, neschopnost dosáhnout požadovaného data výstavby, nemožnost dosáhnout stanovené požadavky na provoz a kvalitu. Největší finanční rizika jsou přitom v průběhu zavádění a v rané fázi ekonomické životnosti.⁴⁷

Ochrana proti rizikům se pak provádí buďto:

- odstraněním příčin jejich vzniku
- redukcí jejich nepříznivých důsledků

a to buď vhodnou volbou **právní formy** podnikání, prostým **omezováním** rizik, **diverzifikací**, **flexibilitou** podnikání, **dělením** rizika, jeho **transferem**, **pojištěním**, **etapovou přípravou a realizací projektu** a rovněž **tvorbou rezerv** v podnicích.

Po ignoraci účinků odchylek na projekty se v 80. letech 20. Století vyvinuly metody kvantitativní analýzy rizik a různá softwarová podpora.

Celý systémově založený postup analýzy rizika investičních projektů probíhá v těchto pěti základních fázích:

- **Určením kritických faktorů rizika investice**, které vybíráme obvykle citlivostní analýzou, a vyznačují se tím, že jejich změny mají významný vliv na efektivnost investice.
- **Stanovením bodu zvratu** a to pro jednotlivé faktory, což znamená hladinu, které překročení staví projekt jako nevýhodný pro realizaci ($NPV \text{ projektu} = 0$).

⁴⁷ 12. MERNA, Tony; F. AL-THANI, Faisal. Risk management: Řízení rizika ve firmě. 1. vydání. Brno: Computer Press a.s., 2007. 194 s. ISBN 978-80-251-1547-3. str. 13.

- **Kvantifikací rizik pomocí statistických metod, a jejich důsledků**, kde jde o stanovení pravděpodobnosti rizikových situací a jejich pravděpodobností výskytu.
- **Přípravou a realizací opatření pro snížení rizika.**
- **Přípravou nápravných opatření pro situace, které se v budoucnu mohou vyskytnout**

1.7.2 Techniky měřící riziko a nejistotu s projektem spojenými

Při propočtu a zahrnování rizika do investičního rozhodování můžeme zahrnout riziko buďto přímým nebo nepřímým způsobem.

Přímý způsob znamená posouzení investice jak způsobem jeho efektivnosti, tzn. NPV, tak i jeho rizikovostí (pomocí rozptylu, směrodatné odchylky nebo variačního koeficientu). Problémem je zde situace, kdy NPV jednoho projektu dosahuje vyšší hodnoty než u jiného, ale zároveň je tato varianta rizikovější. Pro tento způsob nemá teorie jednoznačné řešení.

Nepřímý způsob zahrnuje naopak riziko do propočtů tím, že upraví diskontní sazbu, čímž vzniká nová a upravená hodnota NPV. Je jednodušší než přímý způsob zohledňování rizika a proto je taky v praxi častěji uplatňován a to modifikovaně úpravou požadované výnosnosti s ohledem na riziko, stanovením rizikových tříd, nebo metodou koeficientu jistoty. Techniky, které se pokoušejí určit a kvantifikovat riziko a nejistotu daného investičního projektu se dělí takto:

Techniky časové, kde se vyskytuje⁴⁸

Doba návratnosti, velmi často používaná, již dříve zmíněná metoda, která u projektů s podobnými NPV stanovuje jako méně rizikovou tu variantu, která má tuto dobu kratší. Ignoruje riziko peněžních toků a jejich možné variability, ale je velmi jednoduchá.

Riziková prémie, která se připočítává k diskontní sazbě toho daného projektu. Ta se pak stává vyšší hranicí pro splnění výhodnosti projektu, a to rostoucím způsobem během času. Metoda je velmi snadná, ale má řadu omezení jako jsou omezení nejistoty na čas, je těžko stanovitelná, nerespektuje variabilitu výnosů hotovostních toků.

Omezené trvání, kdy se pro všechny projekty paušálně stanoví doby životnosti, a podle těchto dob jsou pak navzájem porovnávány. Technika pro konstrukci velmi jednoduchá,

⁴⁸ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str. 188. - 206.

ale jak u předchozích metod nerespektuje variabilitu hotovostních toků a jejich jistotu, a zde rovněž zkráceně pohlíží zvýhodněním jedné z variant výběrem právě té dané hranice životnosti.

Pravděpodobnostní metody

Používá se zde subjektivní určení pravděpodobnosti peněžních toků nejčastěji tří variantních scénářů, a to optimistického, běžného a pesimistického. Vyskytují se zde:

1.7.2.1 Metoda očekávané hodnoty peněžních toků

Jedná se v podstatě o určení váženého průměru očekávaných hodnot peněžních toků a jejich pravděpodobnostmi výskytu jako vah.

Průměrnou hodnotu očekávaných peněžních toků pak lze znázornit takto:

$$POP = \sum_{j=1}^N P_j \cdot p_j \quad \text{vzorec (1.7.2.1)}^{49}$$

Kde POP jsou průměrnými očekávanými příjmy, P_j jednotlivé peněžní příjmy u různých variant, p_j pravděpodobnost, že tyto příjmy nastanou, N je počtem očekávaných variant a j jsou jednotlivé varianty očekávaných peněžních příjmů.

Můžeme pak diskontovat získané průměrné hodnoty POH pro jednotlivé roky životnosti projektu a následně vypočítat NPV. Problémem této metody je nezachycení rozložení peněžních příjmů okolo získaného průměru (tzn. riziko). Může se totiž stát při posuzování více projektů, že výsledná průměrná očekávaná hodnota bude u dvou nebo více projektů totožná. Pak je méně rizikovou variantou ta, která má menší pravděpodobnost odchýlení se od neutrálního scénáře.

1.7.2.2 Směrodatná odchylka jako absolutní míra rizika (variability)

Celková míra rizika je zde vyjádřena rozpětím pravděpodobností mezi skutečnými a očekávanými hodnotami jednotlivých hotovostních toků, které pak ovlivňují variabilitu celkové NPV. Ta varianta, které směrodatná odchylka je největší, se považuje za nejrizikovější. Směrodatná odchylka představuje zde druhou odmocninu rozptylu peněžních příjmů. Tento vztah můžeme pak kvantifikovat vzorcem:

Směrodatná odchylka hotovostních toků projektu

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^N (P_j - POP)^2 \cdot p_j} \quad \text{vzorec (1.7.2.2)}^{50}$$

⁴⁹ DLUHOŠOVÁ, Dana. Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, Investování, Oceňování, Riziko, Flexibilita. 2. rozšířené vydání, Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2008. 192 s. ISBN 978-80-86929-44-6.str. 37.

Kde σ je směrodatnou odchylkou, a jiné symboly korespondují se symboly ve vzorci (1.7.1.) na předešlé stránce.

Směrodatnou odchylku se aplikuje i například v hodnocení rizikovosti jednotlivých investic do cenných papírů na vysoce rozvinutých finančních trzích.

1.7.2.3 Variační koeficient jako relativní míra rizika

Tato metoda řeší základní problém metody směrodatné odchylky a to ten, že se míra odchýlení u jednotlivých variant posuzuje pouze absolutní výměrou. Přitom v hodnocení se můžou vyskytovat projekty s rozdílnou finanční náročností. Tento nešvar odstraňuje právě variační koeficient. Ten představuje poměr směrodatné odchylky a průměrné očekávané hodnoty peněžních příjmů z investice. Výsledný vztah můžeme znázornit takto:

Variační koeficient

$$V = \frac{\sigma}{POP} \quad \text{vzorec (1.7.2.3)}^{51}$$

Kde V je variačním koeficientem, σ je směrodatnou odchylkou průměrných očekávaných příjmů a POP jsou průměrné očekávané příjmy z investice plynoucí.

Čím větší tato veličina je, tím více je projekt relativně rizikovější. Problémem této metody je nepříliš valná kvalita ukazatele, pokud příjmy nedosahují normálního rozdělení pravděpodobností.

Z předchozího je možno vyvodit závěr, že pokud NPV posuzovaných projektů jsou si výši podobné, pak použijeme metodu směrodatné odchylky, pokud naopak se liší, použijeme pro posouzení rizikovosti projektů variační koeficient.

Je ale nutno zdůraznit, že volatilita peněžních toků od průměru neznamena často existenci většího rizika. Pokud jsme odchylky předpokládali, a pokud jsou sezonního charakteru, jako je tomu například u prodeje zmrzliny, nevytyčuje nám tato volatilita růst rizikovosti.⁵²

⁵⁰ 17. VALACH VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 193.

⁵¹ 13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3. str.193.

⁵² 14. ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph; BRADFORD, Jordan. Essentials of Corporate Finance. 6th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2005. 640 s. ISBN 978-0072946734. str. 136.

1.7.2.4 Citlivostní analýza a simulační metody

Citlivostní analýza se zabývá rozбором vlivů jednotlivých faktorů ovlivňujících cílovou veličinu (často se uvádí zisk), a vliv těchto dílčích změn na změnu výsledné požadované veličiny. Pokud změny působené dílčím faktorem působí malé změny peněžních toků, jsou tyto faktory nevýznamné, tzn. citlivost projektu je na ně malá. V opačném případě je tato citlivost velká. Význam popisované analýzy je najít významné faktory a vymežit jejich vliv na efektivnost projektu.

„Podle zkušeností z prováděných analýz citlivosti jsou investiční projekty obvykle nejvíce citlivé na změny cen vstupů a výstupů.“⁵³

Všechny výsledky citlivostní analýzy dané veličiny je možno shrnout pak graficky do **matic citlivosti peněžních příjmů (nebo jiné požadované veličiny) z projektu**. Zde na svislé ose figuruje úroveň zkoumané veličiny a na vodorovné ose procentní změny jednotlivých faktorů. Z této grafické podoby analýzy citlivosti lze lehce zjistit citlivost jednotlivých přímků (Ty, které jsou strmější, reprezentují významnější faktory.), nebo příznačné body zvratu. S rostoucí složitostí projektu roste i počet zkoumaných rizikových faktorů, což vede k užitečnosti využití specializované počítačové podpory. V některých případech jednodušších propočtů lze počítat ručně. Často se používá pouze odhadů stejné rizikové citlivostní změny u všech faktorů. Toto zjednodušení je zavádějící, účelové a málo pravděpodobné. Pravděpodobnosti v reálném případě totiž mohou být zcela odlišné od předpokladu jednotné pravděpodobnosti změn.

Výhodami citlivostní analýzy jsou pak: flexibilita, jednoduchost srozumitelnost, možnost určit hlavní rizikové faktory investice, významný pomocník řízení rizik firmy.

Nevýhody citlivostní analýzy jsou pak: pracnost, složitost konstrukce propočtů v případě složitých projektů, subjektivnost odhadů budoucího vývoje jednotlivých faktorů, rizikové faktory se rovněž v praxi mění hromadně a i závisle na sobě.⁵⁴

Jiné techniky řízení rizik (a to jak kvalitativní, tak i kvantitativní)

Kromě **citlivostní analýzy** existují i jiné kvantitativní metody řízení rizik jakými jsou například **metody reálných opcí** nebo **rozhodovací stromy**, kde se počítá s rozdílným vývojem budoucnosti, a to jak různá rozhodnutí konkurence, tak i změny na trzích, v podobě, například změny cen výstupů apod. Kromě toho taky existuje metoda simulace **Monte Carlo**,

⁵³ 17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9. str. 201.

⁵⁴ 1. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435. str. 258.

nebo **souřadnicová analýza pravděpodobnosti** a další. Kromě kvantitativních metod existují rovněž metody kvalitativní, jako jsou například metoda **Delfi**, kdy možné předpovědi jsou výsledkem diskuse odborníků. Dále můžeme zde zahrnout i **kritickou analýzu možných vad a jejich příčin (FMEA)**, **registry rizik**, **mapování rizika** a další metody.

1.8 Postup aplikace teoretických východisek do praktické části práce

Pro dosažení cíle této práce, jímž je **určit, zda bylo ekonomicky účelné nahradit starou jednotku novým zařízením**, budu postupovat následujícími kroky.

Nejprve zjistím a popíšu jednotlivé relevantní náklady a úspory provozu nového zařízení chemické úpravy vod (dále CHUV) (rozdíly vyplývající z odlišné výše provozních nákladů nahrazovaného a stávajícího zařízení), a z těch pak vyplývající příjmy. Následně určím diskontní míru metodou WACC, pomocí níž, a dříve spočtených úspor zhodnotím investici jednotlivými kritérii hodnocení investic počínaje dobou úhrady, konče vnitřním výnosovým procentem. Následně zjistím a kvantifikuji rizika s investicí spojené, jejich charakter, vyhodnotím je a zahrnu do celkového sumarizačního hodnocení vhodnosti podstoupení investice.

2 Hodnocení investičního projektu ve výrobním podniku ŽDB GROUP a.s.

2.1 Historie a charakterizace vybraného podniku

Společnost ŽDB GROUP a.s.

Obrázek 2.1. Logo společnosti ŽDB Group a.s.



Tato společnost sídlící v Bohumíně má 125- ti letou tradici počínaje rokem 1885, kdy Albert Hahn a Heinrich Eisner založili v Bohumíně rourovnu. Postupně během let se podnik rozrostl i o slévárnu na výrobu litinových radiátorů (1890), drátovnu (1896), první v Evropě linku na pozinkovaný drát (1906), zavedení výroby lan z nízkouhlíkové oceli a mědi (1913), a následně další a další rozšiřování činnosti podniku. V roce 1945 byl podnik znárodněn. V roce 1993 byl podnik převeden ze státního na akciovou společnost ve státním vlastnictví s názvem ŽDB a.s. a následně privatizován. Zase dochází k modernizaci a zavádění nových linek. Vleklé období přechodu na tržní podmínky podnik završil proměnou společnosti z ŽDB a.s. na nástupnickou společnost ŽDB GROUP a.s. a to v roce 31. 6. 2006.

V současnosti má tento podnik své aktivity diverzifikovány do tří základních pilířů podnikání, jedná se zde o drátovenství, slévárenství a hutnictví. Je úspěšnou firmou nejen v České Republice, ale v celém evropském kontextu. Spolupracuje s obchodními partnery z Evropské Unie, USA a jiných zemí Ameriky, Číny, Ruska atd. v roce 2009 zaměstnávala společnost v průměru 2223 zaměstnanců, Tržby v tomto roce činily 4838095 tis. Kč (výrazný propad oproti roku 2008, kdy tato hodnota činila 7368682 tis. Kč), z toho export činil 3034672 tis. Kč.⁵⁵

Nyní můžeme ve výrobním portfoliu tohoto podniku najít tyto výrobky: litinové kotle a radiátory VIADRUS, odlitky, jemné válcované profily, ingoty, nízkouhlíkové a vysokouhlíkové tažené ocelové dráty, ocelové kordy, ocelová lana, pružiny, průvlaky a

⁵⁵ Zdb.cz [online]. 2007 [cit. 2011-03-21]. Zdb.cz. Dostupné z WWW: <<http://www.zdb.cz/>>.

kovové tkaniny. Celé portfolio pak slouží k uspokojení zákazníků z různých segmentů trhu počínaje automobilovým průmyslem, stavebnictvím, energetickým segmentem, těžebním průmyslem a jinými.

Vize – „Jsme silná společnost pro příští generace majitelů, zákazníků a zaměstnanců.“

Mise – „ŽDB GROUP a.s. je spolehlivý partner, zajišťující na základě tvořivého myšlení každého zaměstnance současné i budoucí potřeby svých zákazníků v oblasti drátovenských, slévárenských a hutních produktů.“

Hodnoty – Týkají se slušného zacházení se všemi stakeholdery a především zákazníky při neomezování jakosti poskytovaných výrobků.

V oblasti **politiky jakosti** jsou v podniku zavedeny normy ISO 9001. Jednotlivé výrobní jakostní specifiky jsou zajištěny různými modifikacemi, jako jsou například certifikace pérovny a průvlakárny, požadavky českých obranných standardů a požadavků NATO. Podnik si je rovněž vědom vlivu jeho činnosti na životní prostředí, a proto se snaží dopady emisí, odpadních vod, tuhých odpadů a obalů redukovat na přijatelnou úroveň.

Obrázek 2.2. Organizační schéma společnosti ŽDB, GROUP a.s.⁵⁶

ORGANIZAČNÍ SCHÉMA SPOLEČNOSTI K 31. PROSINCI 2009



⁵⁶ Výroční zpráva ŽDB a.s. pro rok 2009 dostupná na <<http://www.zdb.cz/>>

2.2 Nastínění technologií a zařízení s řešením problému spojenými

2.2.1 Charakteristika řešeného problému a jeho smyslu

Zařízení, kde úprava vody probíhá, se nachází v objektu „Chemické úpravny vod“. Odstraněním nečistot a přebytečných částic se voda připraví pro další využití zařízení jako je teplárna podniku, výroba elektrické energie, a horké vody. V poslední době se situace vyvinula tak, že není již možno prostory podniku vytápět předupravenou párou (z legislativních důvodů) a i energetické zázemí se dostalo do jiné, omezené pozice. Z tohoto důvodu se podnik rozhodl **omezit výrobu upravené vody** a to podstatným způsobem, jinými slovy řešil přebytečné a nevyužité kapacity. Dalším podstatným problémem byla komplikovanost celého systému.

Otázkou, kterou v této práci řeším, je, zdali udělal podnik správně, že zavedl pro úpravu vody zcela nové zařízení, nebo toto rozhodnutí není ekonomicky zdůvodnitelné.

V roce 2009, po úvahách, zda stávající zařízení nahradit **metodou ionexu** nebo **reverzní osmózy**, bylo rozhodnuto, že se problém bude řešit na bázi demineralizace, tzn. ionexu.

2.2.2 Popis ionexové demineralizace

V případě úpravy povrchové vody, jak to je v našem případě z místních čističek vod z řek: Olše (60%), Lutyňky (20%) a Bystřinky (20% čerpané vody), je nutno odstranit řadu organických i neorganických suspendovaných látek a koloidů, což se odehrává v procesu filtrace, číření, nebo jejich kombinací. Samotná filtrace a číření může být prováděno různými způsoby v závislosti na charakteru a velikosti částic ve vodě zahrnutých. Místní voda je totiž poměrně dosti znečištěná v důsledku průmyslu nad horním tokem řeky Olše provozovaným, ale i hustého osídlení okolí. V případě číření se jedná s o aplikaci roztoků hydrolyzujících solí, což má za následek tvorbu vloček (hydrátové oxidy po reakci s nečistotami) odstraňovaných jako kaly. Prostá filtrace se aplikuje pouze, pokud je voda dostatečně čistá (což v našem případě jistě není).

Pak následuje samotná iontová úprava vody (demineralizace), která funguje na principu odstraňování iontů rozpuštěných ve vodě. Demineralizace sestává obvykle ze dvou základních stupňů, a to katexového, ve kterém se všechny kationy vymění za ion H^+ , a anexového stupně, kde dojde k odstranění kyselin včetně SiO_2 . Konečnou fází úpravy vod je

směsné lóže (mixbed), kde se nachází jak silný katex, tak i silný anex. Následuje konečná filtrace a úprava vody kvůli plynům, případným pachům a barvivům. Katexy a anexy se následně regenerují kyselinami nebo jinou chemickou úpravou.⁵⁷

2.2.3 Popis reverzní osmózy (RO)

Princip reverzní osmózy je založen na propouštění pouze vody (rozpouštědla) polopropustnou membránou směrem opačným, než je tomu u osmózy u živočišných buněk, kde dochází k propouštění vody z prostředí s menší hustotou rozpouštěné látky do prostředí (vody), s jejich větší hustotou. U reverzní (obrácená) osmózy díky působení vnějšímu tlaku, překračujícímu tlak osmotický, dochází k opačnému jevu, díky němuž se získává vodu očištěnou o cizí částice. Použité vnější tlaky závisí na konzistenci roztoku.

Je to metoda mladší než ionex, a proto se do budoucna počítá s větším prostorem inovací a zlepšování hospodárnosti. Je nenáročná na chemikálie, kontinuálně prováděná a je atraktivní alternativou ionexu. Je nejvhodnější metodou pro výrobu ultračisté vody.

Podstatnou nevýhodou této metody je její náročnost na předúpravu vody, a její choulostivost na nedostatečnou kvalitu již předupravené povrchové vody, kdy obsah suspendovaných a koloidních látek musí být prakticky zcela odstraněn, což v našem případě je rozhodujícím faktorem výběru.

„V přípravě demineralizované vody, zejména pro napájení parních kotlů, kdy je převážně používaná povrchová voda, si ionexové postupy uchovaly vedoucí postavení. Přes nevýhody se zvyšováním solnosti v odpadních vodách.“⁵⁸

2.2.4 Srovnání metody iontové demineralizace a reverzní osmózy

Ionexová úprava je výhodnější z hlediska méně náročné desinfekce a předúpravy vstupní vody. Naopak RO vyniká ve spotřebě chemikálií, a to 90% menší spotřebě, než je tomu u ionexu. Hodnoty spotřeby vody a následná množství odpadních vod jsou lepší u ionexu, naopak kvalita těchto výstupů je lepší u RO, která je však energeticky náročnější. V jednoduchosti obsluhy vede RO, u které ale změny množství produkované vody (výkonu) jsou zde náročnější. Z hlediska vynaložených investičních nákladů, jak i doby životnosti provozovaného zařízení (i dva krát déle) vede iontová demineralizace, ale provozní náklady

⁵⁷ 8. HÜBNER, Pavel. Úprava vody pro průmyslové účely. 1. vydání. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2006. 132 s. ISBN 80-7080-624-9. str. 8. - 33.

⁵⁸ 8. HÜBNER, Pavel. Úprava vody pro průmyslové účely. 1. vydání. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2006. 132 s. ISBN 80-7080-624-9. str. 59

zůstávají otázkou solnosti vstupních vod, což se případ od případu liší. Je nutno podotknout, že RO se stále dynamicky vyvíjí, a proto poměr výhod do budoucna bude směřovat spíše tímto směrem, než k ionexu. Každopádně právě kvůli vstupní vodě a náročnosti na její předpravu pro potřeby RO byla vybrána metoda ionexu. Podrobnější porovnání obou metod je uvedeno v příloze zpracované na základě skript Hubnera.⁵⁹

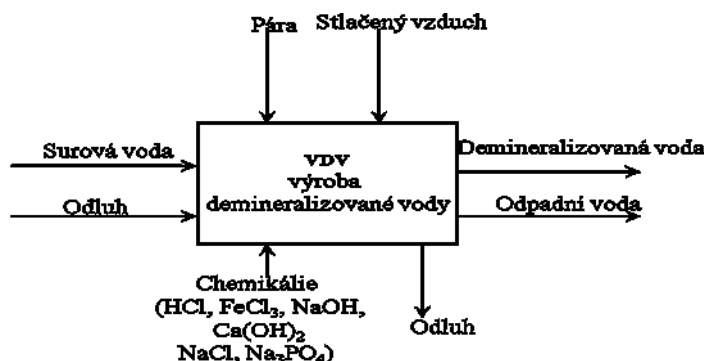
2.2.5 Popis zařízení fungujícího do roku 2009

Minulé zařízení bylo založeno na metodě ionexu, stejně jako zařízení stávající. Důvodem, proč došlo k rozhodnutí zařízení vyměnit, bylo jeho stáří a s tím spojené vysoké provozní náklady na chemikálie, náklady na výměnu opotřebovaných součástí, ale především neúměrné personální požadavky obsazení na zajištění chodu jednotky. Zařízení, které bylo vyměněno, se charakterizovalo vysokým výkonem (zařízení z osmdesátých let, značně předimenzované a zastaralé koncepce (výrobní kapacita byla 80 m³ zpracované vody za hodinu provozu)), jenž zabezpečoval jak přísun vody pro výrobu páry pro kotle, tak i pro vytápění prostor budov podniku, ale i výrobu horké vody. Došlo však ke snížení požadavků na výslednou produkci demineralizované vody, jak legislativními změnami podmínek, kdy již nebylo přípustné vytápět prostory podniku horkou párou, tak i omezeními produkce kotlů kvůli jejich modernizaci, ale i kvůli decentralizaci ŽDB, což způsobilo i odstavení velké turbíny produkující elektrickou energii pro podnikové potřeby. Rovněž kvalita vody na vstupu je technicky a ekonomicky nevhodná pro použití starého způsobu iontové demineralizace. Proto byla navržena nová modernizovaná ionexová metoda. Úsek demineralizace se skládal ze tří částí, a to chemické úpravy vody, vápenného hospodářství a stáčení chemikálií. Chemická úprava a ostatní části úseku demineralizace vody byly rozmístěny na poměrně velké ploše od sklepa, přes přízemí až po první patro a střechu jedné z budov podniku.

V investičním záměru pro rekonstrukci chemické úpravy vod bylo stávající zařízení zhodnoceno takto: Čiřicí reaktory jsou fyzicky dožité a výkonově předimenzované. Předimenzované nebo fyziky dožité jsou rovněž katexové a anexové filtry, pískové filtry, dávkovací čerpadla na FeCl₃ a Ca(OH)₂, odměrné pogumované nádrže, a stáčiště pomalu dosluhuje. Naopak tehdejší stav vápenného hospodářství, skladu chemikálií a zásobních nádrží demineralizované vody byl hodnocen jako dobrý.

⁵⁹ 8. HÜBNER, Pavel. Úprava vody pro průmyslové účely. 1. vydání. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2006. 132 s. ISBN 80-7080-624-9.

Obrázek 2.3. Schéma vstupních a výstupních toků energií nahrazovaného zařízení
(interní schéma upravenou autorem)



Náplně katexů a anexů jsou silně kyselé pryskyřice, které jsou neutralizovány v neutralizačních nádržích pomocí 30% kyseliny solné a 50% louhu. Staré zařízení bylo staženo z provozu v říjnu roku 2009.

2.2.6 Výběr dodavatele zařízení

Pro zhotovení investice byly pro nabídku osloveny tyto společnosti: BKG – úprava vody, s.r.o., Eurowater s.r.o., Inteka a.s., Tesla, a.s., Memsep s.r.o., Culligan s.r.o., ProMinent.s.r.o.. Požadavky pro posouzení kompletnosti zakázky bylo ve skladbě technologie určeno takto:

- Předehřev vody
- Filtrace
- Protiproudá demistanice
- Odplyňovač kyslíčnicku uhličitého
- Mischbetová plně odsolující stanice
- Dávkovací stanice HCl a NaOH
- Digitální řízení hladin v deminádři
- Řídící a kontrolní systém Siemens S7-300

Po pečlivém výběru a posouzení všech kladů a záporů a ekonomičnosti jednotlivých nabídek byla vybrána firma BKG – úprava vody s.r.o., (SNP 402, 500 03 Hradec Králové). Při realizaci investice nebylo zapotřebí použití těžké stavební techniky. Celá technologie byla dopravena na místo určení v rámci tří etap nákladní kamionovou přepravou. Investice byla z velké části již zkompletována výrobcem a na místě současného provozu probíhala pouze montáž a propojení jednotlivých částí.

2.2.7 Popis stávajícího zařízení (od roku 2009)

Nová technologie řeší úpravu vody rovněž systémem demineralizace na katexových a anexových filtrech s kontinuálním výkonem 10m³ vody během hodiny. Navrhované řešení zcela nahradilo minulé, je plně automatické a zcela pokrývá požadavky na upravenou vodu do napájecích kotlů. Nároky na obslužný personál byly redukovány v důsledku plné automatizace na minimum. Automatická úpravna vody pomocí tohoto zařízení totiž obvykle nemá trvalou obsluhu. Dle potřeby je zaškolován personál, který má vedle své hlavní pracovní náplně (např. kotelny) na starost i kontrolu správného chodu zařízení CHÚV a doplňování provozních chemikálií. Údržbu zařízení, eventuálně opravy po poruše provádí servis.

Kvalita výstupní vody odpovídá požadavkům ČSN 077401 pro kvalitu demineralizované vody s využitím páry pro turbínový provoz kotlů. Demineralizovaná voda je velmi agresivní vůči živým organismům i běžným kovovým materiálům. Z tohoto důvodu je technologie navržena z protikorozních materiálů, které jsou odolné proti těmto vodám. Jelikož je stavba umístěna ve vnitřních prostorách, a úprava výstupní vody a její demineralizace je následována jejím odvodem do místní čističky odpadních vod, nemá projekt negativní vliv na okolní životní prostředí. Celkový vliv zavedení nového zařízení je prakticky řešením problémů, které u nahrazovaného zařízení byly vyjmenovány.

2.3 Nákladové zhodnocení investičního projektu a nahrazovaného zařízení

Pro efektivní posouzení kapitálové náročnosti je nutné přesně předvídat všechny relevantní náklady, které se zavedením zařízení souvisejí.

2.3.1 Hledisko kapitálových výdajů

V souladu se vzorcem výpočtu kapitálových výdajů (1.4.1), uvedeném v teoretické části práce, posuzuji jednotlivé komponenty tohoto vzorce následovně, tak jak se v průběhu realizace vyskytly. Výše kapitálových výdajů jsem převzal ze střediskové dokumentace a následně pro účely této práce je převedl do následující výše:

2.3.1.1 Výdaje na pořízení dlouhodobého investičního majetku CHUV

Níže jsou uvedeny náklady na pořízení investice, vycházejí z nabídky firmy BKG – úprava vody s.r.o. z roku 2008, které byly důvodem výběru právě této firmy. Vzhledem k tomu, že se pohybujeme v oblasti nových a náročných technologií, není ani možno oddělit

dodávku samotného zařízení od jeho odborné montáže a následného zaškolení příslušné budoucí obsluhy. Ceny, které jsou pak uvedeny, jsou konečnými celkovými kapitálovými výdaji a zahrnují dodávku a montáž technologie, nezahrnují demontáže nahrazované technologie a stavební připravenost, kterou si podnik provedl sám. Tyto oblasti, jichž se výběrové řízení netýkalo, byly odhadnuty z předešlých podobných akcí v podniku provedenými, byly pouze orientační a jsou uvedeny pod čarou. Nicméně na rozhodnutí výběru té či oné firmy nemají prakticky žádný vliv, jelikož jejich provedení bylo v kompetenci samotného podniku. Celá částka na pořízení nové CHUV byla hrazena z nerozděleného zisku.

Tabulka 2.1. Kapitálové předpoklady nové CHUV

Název DHM	Kapitálový výdaj:
Přehřev vstupní vody	372 400 Kč
Automatické filtrační zařízení	1 662 500 Kč
Protiproudá demistanice	2 433 900 Kč
Odsolující zařízení – Mixbed	2 367 400 Kč
Odplyňovač kyslíčnicku uhličitého	654 360 Kč
Řízení úrovně hladiny v nádrži permeátu	130 340 Kč
Řídící a kontrolní systém Siemens	848 540 Kč
Automatický analyzátor SiO_2	216 458 Kč
<u>Dávkovací stanice HCl a NaOH</u>	206 150 Kč
Cena technologie	8 892 048 Kč
Vizualizace	266 000 Kč
Stavební úpravy budovy a demontáže	1 463 000 Kč
Celková cena (technologie+úprava budovy)	10 621 048 Kč

Tabulka 2.2. Reálně vyvstálé kapitálové nároky nové CHUV

Název DHM	Kapitálový výdaj (v Kč):
TZ - BUDOVA ÚPRAVNÝ VODY	637 735
TZ - ENERGETICKÝ SYSTÉM ENERFIN ENERGETIK	228 095
TZ - BUDOVA ÚPRAVNÝ VODY	357 944
CHÚV BKG-FILTRAČNÍ ZAŘÍZENÍ	1 461 461
CHÚV BKG-ODSOLUJÍCÍ ZAŘÍZENÍ D-SBVE 750/900	1 933 212
CHÚV BKG-ODPLYŇOVAČ CO ₂	692 721
CHÚV BKG-MISCHBETT GR600	1 866 712
CHÚV BKG-CHEMICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ	843 809
CHÚV BKG-ŘÍDÍCÍ SYSTÉM CHÚV	1 265 353
CHÚV BKG-POTRUBNÍ ROZVODY	1 365 193
	10 652 236
SOUHRN:	
Stavební část:	995 679
Technologie:	9 656 557
Celkem:	10 652 236

Jak je možno posoudit z uvedených, reálně vyvstálých nákladů (podrobněji viz. příloha č. 4), byly celkové náklady předpovězeny poměrně přesným způsobem. Příloha č. 4 zahrnuje zařazení všech zařízení do dlouhodobého majetku (pouze v orientačních hodnotách).

2.3.1.2 Výdaje na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu

Jednoznačné definování trvalého kladného, či záporného přírůstku čistého pracovního kapitálu je s ohledem na zařazení zařízení, určující celkové, těžce rozdělitelné výdaje, spíše přibližnou záležitostí. Chemikálie a jiné potřebné náklady se vydávají zhruba průběžným způsobem, a proto ocenění, nakolik ovlivnily změnu výše ČPK je těžce stanovitelné a přitom nevýznamné. Jinou otázkou jsou uvolněné prostředky z nákupu náplní do katexu a anexu. Před zavedením nového zařízení byly obměňovány náplně podobně jak to je u nového zařízení, a to po období jejich životnosti, tj. pěti let. Byly ale 10 krát objemnější a stály **6,65** mil. Kč. Dnes jsou obměňované náplně rovněž co pět let, ovšem kvůli jejich výrazně menšímu objemu stojí pouze **665** tisíc Kč. V analýze provozních nákladů starého zařízení jsou tyto náklady pro výměnu náplní anexu a katexu, ale i jiných chemikálií, které se v nové CHUV nepoužívají, rozpuštěny do jednotlivých let exploatace. Kvůli onomu desetinásobnému rozdílu byly prostředky vázané, a vynakládáné v těchto náplních neúnosné, a byly jednou z hlavních příčin zavedení nové CHUV. Příslušná částka rozdílu chemických nákladů nebude zohledněna ve výpočtech jako změna ČPK, ale bude rozpuštěna pro

zjednodušení do provozních nákladů. Hypoteticky jsou pak výdaje, respektive úspory z trvalého snížení výdajů na přírůstek ČPK rovny pro výpočty hodnotě 0.

2.3.1.3 Výsledná hodnota likvidace

V roce 2009, bylo po období květen – září v provozu jak dosluhující, tak nové zařízení. Pak byl nahrazovaný dlouhodobý majetek odstaven a zakonzervován. Pouze nevýznamná část (pískové filtry) byla odstraněna, přičemž náklady na tuto činnost pokryly výnosy z odprodeje šrotu vniklého demontáží těchto zařízení. Jinak celé nahrazované zařízení bylo po instalaci nového zařízení ponecháno v prostorách budov ŽDB GROUP a.s. Jinými slovy neproběhla demontáž a likvidace, a s tím spojené náklady, případně výnosy. Staré zařízení bylo plně odepsáno. Nepočítá se rovněž v dohledné budoucnosti s jeho prodejem jiné firmě. Výsledná hodnota likvidace starého zařízení je proto pro účely této práce rovna nule.

2.3.1.4 Daňové efekty

Na základě skutečnosti uvedené v odstavci výše, budou pochopitelně daňové efekty spojené s likvidací zařízení rovny nule, to znamená, že nenastane povinnost odvodit daň z hodnoty získané prodejem již plně odepsaného majetku.

2.3.1.5 Souhrn kapitálových výdajů

Shrňme-li položky uvedené ve vzorci (1.4.1) jsou náklady na pořízení investice ve výši **10652236 Kč** prakticky hodnotou souhrnu kapitálových potřeb. S touto hodnotou pak v následujících vzorcích pro hodnocení investice budeme počítat.

2.3.2 Hledisko Peněžních příjmů

Tak, jak jsem postupoval s definováním kapitálových výdajů, budu postupovat i u peněžních příjmů, a to návazností na vzorec uvedený v teoretické části, v tomto případě vzorec (1.4.2). Musím podotknout, že popisovaný případ investičního zařízení, které je hodnoceno touto prací, se liší v oblasti peněžních příjmů od konvenčně známých projektů, a to z důvodu využití jeho výsledné produkce ve vnitropodnikovém prostoru a jeho zařízeních. Je nutno rovněž zdůraznit, že se potřeba produkce průmyslové vody redukovala během minulých let dosti razantně, a proto od použití propočtů jednicových nákladů pro

porovnatelnost vnitropodnikových cen jak staré, tak nové CHUV odstoupím. Výpočty pak provedu srovnáním průměrných provozních nákladů těchto dvou odlišných variant.

Upozorňuji, že vstupní peněžní hodnoty jsou pouze orientačního charakteru s ohledem na některé pro podnik citlivé údaje.

2.3.2.1 Časový kontext posuzování vzniklých provozních nákladů

Zařízení bylo zhotoveno a zařazeno do provozu již na jaře roku 2009, ale vzhledem k faktu, že se realizovalo jeho provoz zároveň se zařízením nahrazovaným, není ekonomicky možné zhodnotit relevantní náklady jak nového, tak starého zařízení CHUV v tomto období. Vzhledem k poměrně krátké době chodu nového zařízení CHUV budu posuzovat pouze pět čtvrtletí, za které vznikly náklady, a z nichž vycházím i pro další předpokládanou exploataci investice.

Doba exploatace zařízení nové CHUV je předpokládána na období patnácti let. Předpokládané příjmy (úspory provozních nákladů) budeme proto posuzovat v tomto časovém horizontu:

Tabulka 2.3. Vymezení období srovnávání provozních nákladů

Srovnávací období CHUV

	stará CHUV	NOVÁ CHUV
1. období provozu	10-12/2008	10-12/2009
2. období provozu	01-03/2009	01-03/2010
3. období provozu	04/2009+05a06/2008	04-06/2010
4. období provozu	07-09/2008	07-09/2010
5. období provozu	10-12/2008	10-12/2010

V říjnu roku 2009 začala fungovat nová CHUV což je počátek sledovacího období.

V třetím a čtvrtém období provozu je zdůrazněn fakt, že se bude vycházet z hodnocení srovnatelného období předcházejícího roku (2008), a to z důvodu provozu jak nově zavedeného zařízení, tak i simultánně s ním zařízení nahrazovaného (a to v příslušném období od května do září roku 2009). Celé hodnocení skončím hodnotami za prosinec v roce 2010.

Výsledné roční průměry provozních nákladů získám dělením součtu těchto hodnot zlomkem $\frac{5}{4}$.

Bohužel k dispozici během zhotovení práce více údajů ještě k dispozici není, a proto se musím s obdobím pěti kvartálů spokojit.

Tabulka 2.4. Výkon (produkce vody) nové i staré CHUV ve srovnávacím období

Původní CHUV	m³	Nová CHUV	m³
10-12/2008	15987	10-12/2009	12314
01-03/2009	17235	01-03/2010	15145
04/2009+05a06/2008	17070	04-06/2010	11879
07-09/2008	15762	07-09/2010	9682
10-12/2008	15987	10-12/2010	12077

2.3.2.2 Úspory provozních nákladů jako ekvivalent peněžních příjmů

Naše situace je poněkud specifického charakteru. Jak již bylo dříve zmíněno, naše investiční zařízení není, jak to často u běžných investičních projektů bývá, původcem zisků z prodeje generované produkce. Klíčem k řešení této specifické situace je pak rozdíl v provozních nákladech varianty řešení situace investovat prostředky do nového zřízení a varianty ponechat v provozu zařízení staré a prostředky neinvestovat. Příslušné rozdíly mezi náklady vzniklými v jednotlivých kvartálech u obou variant, jsou posuzovány na základě výše uvedené časové osy v tabulce 2.3. Tyto rozdíly pak jsou východiskem pro stanovení průměrných ročních peněžních příjmů investicí generovaných.

Úsporu, kterou provoz nového zařízení oproti minulému poskytuje, **budeme pak chápat v tomto případě jako příjmy investice**, které jsou de facto jejím zavedením do chodu generovány.

Srovnání předpokladů provozních nákladů nového a starého zařízení, (a s tím spojených úspor z investice plynoucích), na základě kterých bylo rozhodnuto nahradit dosluhující zařízení, je uvedeno v příloze č. 4.

Přehledná tabulka shrnující provozní náklady jednotlivých oblastí za příznačné čtvrtletí v porovnání se stavem před zavedením investice do chodu je pak uvedena spolu se stručným komentářem zde:

Tabulka 2.5. *Porovnání průměrných ročních provozních nákladů původní a nové CHUV*

Průměrná hodnota položky	Původní CHUV (v Kč)	Nová CHUV (v Kč)
Osobní náklady	1 751 984,53	163 592,13
Likvidace odpadů	409 109,37	142 656,62
Opravy	208 623,80	0,00
Náhradní díly	1 160 824,00	0,00
Elektrická energie	682 066,88	116 171,75
Chemikálie	840 843,88	406 494,74
Nákup vod	2 069 574,09	2 281 654,54
Suma	7 123 026,55	3 110 569,78
Průměrná roční úspora ve sledovaném období		4 012 456,76

U osobních nákladů je patrně největší úspora způsobená propouštěním nadbytečných zaměstnanců, kvůli nové a na lidskou práci nenáročné technologii. Dnes je chod zařízení CHUV schopen zabezpečit jeden zaškolený pracovník občasnou kontrolou a přenastavováním přístrojů dle momentální potřeby, a taky čištěním předepsanými intervaly vnitřními směrnici. Kvůli této redukci personálu vznikly náklady na odstupné těchto pracovníků a to v značné výši **1108103 Kč**, které započítám do provozních nákladů prvního roku provozu zařízení a nebudu zkreslovat průměr, který bude navyšován určitým růstem cen vstupů.

Celými úsporami provozních nákladů se prolíná problém poklesu potřeby produkované vody, což by při nezohlednění silně zkreslovalo realitu reálných úspor na těchto nákladech. Proto jsem při výpočtech tuto skutečnost zohlednil tak, že jsem podstatně sníženou potřebu pro objem vstupní vody v období října 2009 až do prosince 2010 bral jako totožnou potřebu pro staré zařízení v období od května 2008 do dubna 2009. Do budoucna se při tom s dalším zvyšováním potřeby vstupní vody nepředpokládá.

Pokles nákladů na likvidaci odpadu je způsoben především objemem spotřebovaných vstupních, a následně výstupních chemikálií. Úspora na chemikáliích a elektrické energii je jedním z klíčových argumentů jak ekonomického, tak i environmentálního zdůvodnění výhodnosti investice do nové CHUV (v dnešní době silících environmentálních uskupení je konstruktivní řešení otázky šetrnosti projektů vůči životnímu prostředí nezanedbatelným aspektem). Hodnocení elektrické energie jsem provedl pro obě zařízení CHUV v cenách roku 2009 a 2010 kvůli srovnatelnosti výsledků. Spotřebu chemikálií pro starou CHUV jsem vypočítal ze snížené potřeby produkce vody.

Chvíli se pozastavím u oprav a náhradních dílů. Opravy již totiž proběhly, a to v průměrné výši **64371 Kč** ročně. Jelikož ve smlouvě se dodavatel zavázal k zajištění bezporuchovosti chodu investice, opravy hradí tato dodavatelská firma po dobu tří let. Proto po třech letech záruční lhůty budou tyto náklady již součástí hodnocení efektivnosti investice. U náhradních dílů je nulová hodnota daná tím, že se katexové a anexové náplně vyměňují co pět let, a to v předpokládané hodnotě **665000 Kč**, a proto budou tyto náklady započteny teprve pro příznačné časové intervaly výměny těchto náplní, a to jejich nákupem v šestém roce provozu investice, tj. v roce 2015, a v jedenáctém roce provozu, tj. v roce 2020. Rok 2010 nepočítáme, jelikož součástí smlouvy je jednorázové zajištění katexových a anexových náplní v hodnotě **665000 Kč** hned při montáži zařízení nové CHUV. Významný je údaj, že vstupní nákladovost vody se vyšplhala téměř na hodnotu dva a půl krát větší oproti hodnotám minulých let, a proto bude výhodnost investice tímto údajem silně ovlivněna, pokud by se počítalo se starými cenami pro náklady provozu staré CHUV a s novými cenami pro nové zařízení. Tomuto zkreslení se vyhnu výpočtem zohledňujícím tuto novou změněnou nákladovost jako vstupní ceny vod i u starého zařízení.

Nyní vyřeším otázku postupného nárůstu jednotlivých položek provozních nákladů. Ve výpočtech totiž musím zohlednit vývoj cen průmyslových vstupů u jednotlivých položek flexibilně, čím možno nejreálněji. Přitom nemůžu vycházet pouze z momentální tržní situace, kvůli období krize, která by měla do budoucna pominout. Od roku 1999 do 2009 se index průmyslových cen podle ČSÚ zvýšil zhruba o 25 %. Tato hodnota se ale v současnosti neustále vyvíjí, a odhadnout přibližnou inflaci průmyslových vstupů do budoucna je dnes velmi obtížné. Můžeme toho být svědky v případě například nepokojů v arabském světě (ropa) nebo jaderné krize v Japonsku (ovlivňující podstatně, i když nepřímo, trh s elektrickou energií). Vycházím proto z dosavadního vývojového trendu indexu průmyslových cen, a vstupy, u kterých dosavadní vývoj je údajově dostupný stanovuji hodnoty pro jednotlivé kategorie nákladů zvlášť.

Pro likvidaci odpadů, opravy a výměnu katexů a ionexů jsem zvolil růst **4 %** ročně (hodnota předpokládaná u této položky experty firmy). U elektrické energie jsem vypočetl změny průmyslových cen tohoto zdroje v období 2001-2010 a vypočtená hodnota, se kterou budu počítat i tady je **5,3%**. U vstupních vod proběhlo skokové zvýšení cen a to hlavně roce 2009 (přibližně 23%) a v 2010 dokonce hodnota přesáhla 27% ročně. Předpokládám ale, že se hodnota inflace tohoto prvku stabilizuje do budoucna na **5%**. U mezd počítám s růstem, který jsem vypočetl z období 2000-2010 a to **6,1%**. Chemikálie rovněž v poslední době mají tendenci prudce zdražovat, do budoucna počítám s jejich inflací **5%** ročně (odhad expertů

firmy). Evidentní opotřebení starého zařízení již nebudu brát v úvahu, protože to samo o sobě může sloužit jako posuzovací parametr vhodnosti investice z důvodu urgentnosti výměny jednotlivých částí zařízení.

Tabulka 2.6. Zkrácená tabulka provozních nákladů starého zařízení

Rok	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Osobní nákl.	1 751 985	1 972 246	2 220 198	2 499 324	2 813 542	3 167 263	3 565 454	4 013 707
Likvid.odpadů	409 109	427 308	446 317	466 171	486 908	508 567	531 190	554 820
Opravy	208 624	217 904	227 597	237 722	248 297	259 342	270 879	282 928
Náhradní díly	1 160 824	1 212 462	1 266 397	1 322 732	1 381 572	1 443 030	1 507 222	1 574 269
El. Energie	682 067	756 282	838 572	929 816	1 030 989	1 143 170	1 267 557	1 405 478
Chemikálie	840 844	927 030	1 022 051	1 126 811	1 242 309	1 369 646	1 510 035	1 664 813
Nákup vod	2 069 574	2 281 705	2 515 580	2 773 427	3 057 704	3 371 118	3 716 658	4 097 615
						11 262	12 368	13 593
Suma	7 123 027	7 794 938	8 536 713	9 356 003	10 261 320	136	994	631

Tabulka 2.7. Zkrácená tabulka provozních nákladů nového zařízení

Rok	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2024
Osobní nákl.	1 271 695	184159	207311,8	233375	262715	295744,2	332925	374781,18
Likvid.odpadů	142 657	154297	166888,1	180506	195235	211166,6	228398	247035,11
Opravy	0	0	75304,97	81450	88096,16	95284,8	103060	111469,74
Náhradní díly	0	0	0	0	0	984362,4	0	0
El. energie	116 172	128812	142828,2	158369	175601	194708,2	215894	239385,45
Chemikálie	406 495	448161	494096,9	544742	600578	662137,1	730006	804831,78
Nákup vod	2 281 655	2515524	2773365	3057635	3371043	3716575	4097524	4517519,9
Suma	4 218 673	3 430 953	3 859 795	4 256 078	4 693 269	6 159 978	5 707 807	6 295 023

Kompletní tabulky provozních nákladů se zahrnutím růstu cen vstupů jsou uvedeny v příloze č. 6.

Důvod uvedení pouze lichých roků od zavedení provozu v roce 2010 je délka předpokládané budoucí exploatace zařízení (15let). Jako první rok exploatace jsem zvolil pro zjednodušení rok 2010 kvůli zavedení nového zařízení plně do provozu až v říjnu roku 2009.

2.3.2.3 Odpisy investičního zařízení

Jak je známo, slouží odpisy do celkového zhodnocení nákladů, a to tak, že přerozdělí celkový kapitálový výdaj do jednotlivých období.

Jednotlivé koeficienty a délka odepisování pro daňové účely je uvedena v zákonu č. 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších předpisů. Pro stručnost a omezený prostor práce se pouze odvolávám na tento zdroj, který určuje pouze minimální dobu trvání odepisování. V našem případě jsou části investice podrobeny různým odpisovým sazbám a samotné rozdílné délce odepisování. Byl jsem seznámen se skutečností, že se v našem případě daňové odpisy přibližně shodují u většiny součástí zařízení s jejich reálným opotřebením, a jejich výše nedosahuje maximální sazby stanovené zákonem. Pro zjednodušení jsem proto počítal se sazbami kopírujícími reálné opotřebení. Jednotlivé odpisy a jejich shrnutí se nachází zde:

Tabulka 2.8. *Zařazení jednotlivých částí zařízení do odpisových skupin a příslušné odpisy*

Název DHM	Zvýšeno o:	měs. odpis	roční odpis	odpis. skupina	předpoklá daná doba životnosti (roky)
TZ - BUDOVA ÚPRAVNÝ VODY	637 735	2 416	28 988	5	22
TZ - ENERGETICKÝ SYSTÉM ENERFIN ENERGETIK	228 095	6 336	76 032	1	3
TZ - BUDOVA ÚPRAVNÝ VODY	357 944	1 356	16 270	5	22
CHÚV BKG-FILTRAČNÍ ZAŘÍZENÍ	1 461 461	8 119	97 431	3	15
CHÚV BKG-ODSOLUJÍCÍ ZAŘÍZENÍ D- SBVE 750/900	1 933 212	10 740	128 881	3	15
CHÚV BKG-ODPLYŇOVAČ CO2	692 721	3 848	46 181	3	15
CHÚV BKG-MISCHBETT GR600	1 866 712	10 371	124 448	3	15
CHÚV BKG-CHEMICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ	843 809	4 688	56 254	3	15
CHÚV BKG-ŘÍDÍCÍ SYSTÉM CHÚV	1 265 353	13 181	158 169	2	8
CHÚV BKG-POTRUBNÍ ROZVODY	1 365 193	3 792	45 507	4	30
	10 652 236	64 847	778 160		

Komplexní roční odpis proto nabývá výše **778 160 Kč**. Zařízení je podnikem odepisováno lineárním způsobem.

Předpokládaná doba životnosti se viditelně v některých případech neshoduje s charakterem příslušné přiřazené odpisové skupiny, a to kvůli rozdílnému zavedení jednotlivých částí investice do provozu (kdy budova CHUV byla zavedena do provozu, a je tudíž odepisována od roku 1977). Odpisy za jednotlivé roky proto jsou vyhodnoceny s ohledem na onu rozdílnou strukturu odepisování jednotlivých součástí investice, jak rovněž

na požadavky plnění daňových zákonů. Jak jsem již uvedl, je pro zjednodušení počítáno u provozních nákladů se zavedením zařízení v roce 2010. Proto můžu v roce 2010 začít odepisovat plnou částku **778 160**.

Daňové odpisy nám umožňují snížit základ daně, čímž podstatně ovlivňují investiční rozhodování a výsledek hospodaření celé společnosti.

Vypočtené odpisy a pro jednoduchost upravený odpisový plán je pak zde:

Tabulka 2.9. Odpisový plán nového zařízení

léta provozu	suma ročních odpisů v jednotlivých letech	kumulativní suma odpisů za jednotlivá léta
2010	778 160,05	778 160,05
2011	778 160,05	1 556 320,10
2012	778 160,05	2 334 480,16
2013	702128,39	3 036 608,54
2014	702128,39	3 738 736,93
2015	702128,39	4 440 865,31
2016	702128,39	5 142 993,70
2017	702128,39	5 845 122,08
2018	543959,30	6 389 081,38
2019	543959,30	6 933 040,68
2020	543959,30	7 476 999,98
2021	543959,30	8 020 959,28
2022	543959,30	8 564 918,57
2023	543959,30	9 108 877,87
2024	543959,30	9 652 837,17

Jak je na první pohled patrné, celé zařízení nebude po 15-cti letech odepsáno v plné výši **10652236** Kč. Důvodem je existence následného odepisování částí zařazených do čtvrté a páté odpisové skupiny. Pokud sečteme 7 let zbývajících odepisování u zhodnocení budovy CHUV a 15 let pro systém potrubí, obdržíme celkový rozdíl mezi celou hodnotou **10652236** a sumou odpisů za 15 let ve výši **999 399** Kč. Byl jsem srozuměn s faktem, že se nepočítá s žádným odprodejem ani žádnou zůstatkovou cenou. Přesto tuto hodnotu беру do budoucna jako likvidační hodnotu zařízení.

Orientační náklady pořízení investice a zavedení jednotlivých částí do DHM jsou pak uvedeny v příloze č. 5.

2.3.2.4 Změna oběžného majetku v důsledku doinvestování během životnosti projektu (ΔČPK)

S touto změnou během investice kvůli nepředvídatelnosti a zjednodušení nepočítáme.

2.3.2.5 Výsledná hodnota likvidace dlouhodobého majetku koncem životnosti

Jak jsem již zmiňoval, manažeři podniku nepočítají s jakoukoli hodnotou likvidace, ale pro účely celkového odepsání zařízení po celkové době faktické životnosti bude hodnota likvidace rovna rozdílu pořizovací ceny zařízení a kumulativní sumou odpisů po patnácti letech, tj. ve výši **999 399 Kč**. O tuto částku bude navýšena hodnota peněžních příjmů v posledním, tj. patnáctém roku exploatace nové CHUV.

2.3.2.6 Daňový efekt s tímto prodejem spojený (DM)

Skutečnost, že zde je likvidační cena totožná s cenou neodepsané části zařízení nové CHUV, znamená, že žádné daňové povinnosti pro podnik nevystávají.

2.3.2.7 Úspora provozních nákladů jako peněžní příjmy a jejich celkové shrnutí

Zde je uveden souhrn peněžních příjmů pro další posuzování vhodnosti:

Tabulka 2.10. Stanovení provozních příjmů po zdanění jednotlivých letech provozu (nediskontované)

	provozní náklady SCHUV	provozní náklady NCHUV	základ daně	daň z příjmu právnických osob	Zisk po zdanění	roční odpisy	peněžní příjem pro jednotlivé roky	Kumulativní příjem investice
2010	7 123 027	4 218 673	2 904 354	551 827	2 352 527	778 160	3 130 687	3 130 687
2011	7 450 696	3 266 820	4 183 877	794 937	3 388 940	778 160	4 167 100	7 297 787
2012	7 794 938	3 430 953	4 363 985	829 157	3 534 828	778 160	4 312 988	11 610 774
2013	8 156 634	3 675 779	4 480 855	851 362	3 629 492	702 128	4 331 621	15 942 395
2014	8 536 713	3 859 795	4 676 918	888 614	3 788 304	702 128	4 490 432	20 432 827
2015	8 936 158	4 862 146	4 074 012	774 062	3 299 950	702 128	4 002 078	24 434 905
2016	9 356 003	4 256 078	5 099 925	968 986	4 130 940	702 128	4 833 068	29 267 973
2017	9 797 340	4 469 304	5 328 036	1 012 327	4 315 709	702 128	5 017 837	34 285 810
2018	10 261 320	4 693 269	5 568 051	1 057 930	4 510 121	543 959	5 054 080	39 339 890
2019	10 749 158	4 928 516	5 820 642	1 105 922	4 714 720	543 959	5 258 679	44 598 570
2020	11 262 136	6 159 978	5 102 158	969 410	4 132 748	543 959	4 676 707	49 275 277
2021	11 801 606	5 435 169	6 366 436	1 209 623	5 156 813	543 959	5 700 773	54 976 049
2022	12 368 994	5 707 807	6 661 187	1 265 625	5 395 561	543 959	5 939 521	60 915 570
2023	12 965 806	5 994 193	6 971 613	1 324 607	5 647 007	543 959	6 190 966	67 106 536
2024	13 593 631	6 295 023	7 298 607	1 386 735	6 911 271	543 959	7 455 230	74 561 766

2.4 Stanovení diskontní sazby metodou průměrných nákladů na kapitál, a s tím spojené a navazující metody CAPM (ocenění nákladů na VK)

Jako metodu stanovení diskontní sazby jsem si zvolil metodu Weighted Average Cost of Capital (WACC). Udělal jsem to z důvodu, jaké jsem v teoretické části již u metod stanovování diskontní sazby uvedl. Zde se jedná se o porovnání projektů stejného charakteru, spojenými s velmi podobnými riziky a oblastí produkce (v našem případě se jedná o náhradu zajištění dodávek vody pro průmyslové kotly a další zařízení), ale problémem mohou být nedokonalé kapitálové trhy v ČR a málo stabilizovaná, potažmo předvídatelná míra zdanění podnikání v ČR, což je znesnadněním u metody CAPM (ocenění nákladů na kapitál akcionářů). Náklady na cizí zdroje jsou zde určeny jako aritmetický průměr nákladovosti nasmlouvaných úvěrů.

Pro potřeby této práce jsem analyzoval výkazy účetní závěrky výročních zpráv podniku ŽDB GROUP a.s. Vypočítal jsem průměrnou hodnotu nákladových bankovních úroků (**0,039111**), a s touto hodnotou počítám jako s ekvivalentním nákladem ostatních závazků podniku. Vycházel jsem při tom z hodnot úroků platných pro tento podnik z roku 2008 kvůli následné finanční krizi a způsobeným nereálným do budoucna hodnotám nákladů na bankovní půjčky, potažmo ostatní cizí kapitál. Současná míra zdanění příjmů právnické osoby je ve výši **19%**.

Náklady na vlastní kapitál jsem stanovil podle vzorce (**1.6.3**) uvedeném v teoretické části následujícím způsobem. Náklady vlastního kapitálu tvoří tři položky. Bezrizikovou míru výnosu r_f jsem stanovil ve výši **3,85 %**⁶⁰ a to na základě současné míry výnosů dlouhodobých státních dluhopisů pro ČR. Následuje výše očekávané prémie za riziko ($r_m - r_f$), a to bylo pro podmínky ČR na začátku roku 2011, výše **6,28%**⁶¹. Systematické riziko vyjádřené koeficientem β je vyjádřeno výší **1,32** pro nezohlednění velikosti finanční páky, což částečně řeší průměrná hodnota pro toto odvětví ve výši **1,59**⁶². Pokud ale tržní hodnotu akcií a dluhů kvůli neobchodování na burze s titulem této společnosti nebude zahrnuta a bral bych pouze průměr odvětví, vyšly by mi průměrné náklady na vlastní kapitál takto:

$r_e = r_f + \beta \cdot (r_m - r_f)$, po dosazení jsem obdržel hodnotu **13,8352 %**.

⁶⁰ A. <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/vrsd_emise_sdd_58859.html>

⁶¹ B. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html>

⁶² C. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html>

Náklady na celkový kapitál podle vzorce (1.6.1), (kvůli nízkému β , z důvodu nezohlednění reálné výše zadlužení a kvůli poměrně v našem případě levnému zadlužení) mají pouze výši

$$WACC = 13,8352 \cdot \frac{1\,426\,231}{4\,018\,832} + 3,9111 \cdot (1 - 0,19) \frac{2\,591\,823}{4\,018\,832} = 4,930363\%.$$

Po dosazení hodnot vlastního a cizího kapitálu z výkazů do vzorce (1.6.4) obdržíme β hodnotu, jenž zohledňuje i strukturu kapitálu podniku, $\beta = 3,263007235$. Výsledná hodnota ukazatele WACC (vzorec (1.6.1)) pak dostává (po dosazení nákladů na vlastní kapitál (1.6.3) hodnoty 24,34169%) výši 10,68163%. Tato hodnota WACC=10,68163 je podle mě realističtější, a proto používám právě ji jako diskontní míry pro výpočet hodnotících kritérií investice.

Nyní je již vše připraveno pro dosazení příslušných hodnot do hodnotících kritérií investice a posouzení vhodnosti zavedení nového zařízení do provozu.

2.5 Jednotlivá hodnotící kritéria vhodnosti zavedení investice a jejich interpretace

V teoretické části byly uvedeny hodnotící kritéria výhodnosti investice a jejich stručná charakteristika. Zde do vzorců z teoretické části zahrnu postupně hodnoty peněžních úspor v jednotlivých letech, míru výnosnosti, u které mi konzultantem z podniku bylo sděleno, že podnik s žádnou konkrétní předem určenou mírou výnosnosti neuvažoval, a proto, abych nepočítal s údajem úplně imaginárním, jsem si spočetl diskontní míru pomocí metody průměrných nákladů na kapitál WACC a CAPM. Pro dobu životnosti, respektive provozu zařízení jsem zvolil podnikem předpokládanou dobu 15 let. Je důležité podotknout, že v našem případě nepoměřujeme více variant, ale pouze výhodnost zavedení nové CHUV.

2.5.1 Doba úhrady (payback period) statická a dynamická nové CHUV

Doba úhrady nám určuje čas, ve kterém se vynaložené investice vrátí, a tím i od jakého času je náš realizovaný projekt ziskový. Čím kratší doba návratnosti je, tím je projekt všeobecně výhodnější realizovat, pokud ovšem se nejedná o případ nekonvenčních peněžních toků, kdy podstatné výnosy jsou generovány až po delší době životnosti, což ale náš případ není. Výpočet jsem provedl nejprve pomocí vzorce pro prostou statickou dobu návratnosti (1.5.1.a), posléze pomocí vzorce (1.5.1.b), pro dobu návratnosti s diskontovanými peněžními

příjmy. Uvažujeme s kapitálovým výdajem v hodnotě **10 652 236 Kč**. Vycházíme rovněž z hodnot uvedených v hodnocení složek zisku a z následující tabulky:

Tabulka 2.11. Peněžní příjmy generované novou CHUV v prvních letech provozu

roky	Zisk po zdanění	roční odpisy	peněžní příjem pro jednotlivé roky	Kumulativní příjem investice
2010	2 352 527	778 160	3 130 687	3 130 687
2011	3 388 940	778 160	4 167 100	7 297 787
2012	3 534 828	778 160	4 312 988	11 610 774
2013	3 629 492	702 128	4 331 621	15 942 395

Statická doba úhrady vychází po dosazení do vzorce (1.5.1.a) v hodnotě:

$$2 + \frac{10\,652\,236 - 7\,297\,787}{11\,610\,774 - 7\,297\,787} = 2,778$$

Hodnota 2,778 odpovídá v zaokrouhlení **2** rokům a **284** dnům. Za tuto dobu se investice podle metody statické doby návratnosti jednoduše zhodnotí, a od toho momentu investice generuje za zjednodušeného předpokladu pouze zisk.

Dynamická doba úhrady investice počítá s diskontovanými peněžními toky investicí generovanými, vycházím při tom ze vzorce (1.5.2):

$$3 + \frac{10\,652\,236 - 9\,477\,856}{11\,757\,823 - 9\,477\,856} = 3,515$$

Tabulka 2.12. Diskontované peněžní příjmy generované novou CHUV v prvních letech provozu

Kumulativní příjem investice	diskont	diskont hodnota kumul. Příjmů investice
3 130 687	1,000	3130687
7 297 787	0,903	6593494
11 610 774	0,816	9477856
15 942 395	0,738	11757823

Hodnota 3,515 odpovídá v zaokrouhlení době **3** let a **188** dnů. Když porovnáme výsledky obou variant doby návratnosti, je patrné, že respektování faktoru času se odráží v delší době zhodnocení investice do nové CHUV.

2.5.2 Rentabilita investovaného kapitálu (accounting rate of return(ARR))

Rentabilita investovaného kapitálu je ukazatelem, který nám určuje jak velká je průměrná roční výnosnost projektu po dobu jeho životnosti a to v reáliích účetních dat nerespektujících faktor času. Můžeme pak porovnat, který projekt je výnosnější. V případě nové CHUV pouze určí hodnotu pro novou CHUV. Pro ilustraci jak nepřesné je nevztít v úvahu faktor času uvádím zkrácenou tabulku diskontu peněžních příjmů.

Tabulka 2.13. Diskontované peněžní příjmy pro jednotlivé roky provozu nové CHUV

roky	peněžní příjem pro jednotlivé roky	Kumulativní příjem investice	diskontované peněžní příjmy		Kumulativní diskontované příjmy
2010	3 130 687	3 130 687	1,000	3130686,601	3130686,601
2015	4 002 078	24 434 905	0,903	2409393,982	19012529,4
2020	4 676 707	49 275 277	0,816	1695058,554	30156091,91
2024	7 455 230	74 561 766	0,738	1800542,752	37235669,05

Tabulka 2.14. Hodnoty výpočtu rentability investovaného kapitálu nediskontované i diskontované varianty

	Kumulativní souhrn příjmů	průměrný roční příjem	Kapitálový výdaj	Rentabilita investovaného kapitálu (v %)
varianta nezohledňující čas	74 561 766	4970784	10652236	46,664
varianta diskontovaných příjmů	37 235 669	2482378	10652236	23,304

Po dosazení do vzorce (1.5.3), obdržím hodnotu rentability investovaného kapitálu ve výši **46,664%**, což je velmi přibližně poloviční zhodnocení investice ročně. Dovolil jsem si spočítat hodnotu pro diskontované příjmy. Když do vzorce (1.5.3) dosadím průměr diskontovaných peněžních příjmů, je hodnota rentability investovaného kapitálu zhruba na poloviční hodnotě, tj. **23,304 %** oproti variantě s nediskontovanými příjmy. Tak či onak jsou to hodnoty v praxi velmi vysoké a proto jednoznačně ukazují na výhodnost této investice, o to ještě víc, že se jedná o rentabilitu zajištěnou na řadu let.

2.5.3 Index rentability (ziskovosti-IZ, profitability index)

Představuje poměr kumulace diskontovaných peněžních příjmů k vynaloženým Kapitálovým výdajům. Jednoduše nám určuje, zda dojde ke vrácení celkově vynaložených

prostředků, tj. když $IZ=1$, popřípadě kolikrát se nám vynaložená investice v současném ohodnocení vrátí. Na základě vzorce (1.5.6), uvedeného v teoretické části, jsem provedl výpočet:

$$IZ = \frac{\sum_{t=1}^T PPR_t \cdot (1+R)^{-t}}{KV} = \frac{37235669}{10652236} = 3,4956$$

Je evidentní, že se výsledek výpočtu v hodnotě 3,4956 pohybuje vysoko nad hranicí hodnoty 1, tj. prostého vrácení prostředků. Vynaložených 10652236 Kč bude zhodnoceno pořízením investice nové CHUV bezmála tři a půl krát, to znamená, že se investovat do nového zařízení jednoznačně vyplatí.

2.5.4 Čistá současná hodnota (NPV-Net Present Value)

Čistá současná hodnota nám říká, do jaké výše nám přesahuje hodnota té dané investice možnosti alternativního zhodnocení investičních prostředků.

Předem podotýkám, že nehodnotím jiné možné alternativní varianty investování, ale pouze novou a starou CHUV a výhodnost pořízení onoho nového zařízení. Proto alternativním zhodnocením je ono nahrazované zařízení CHUV oproti patřičně diskontovaným peněžním příjmům z investice do nového zařízení plynoucích. Pro výpočet jsem použil již v minulých metodách vypočtené hodnoty, a to kumulovaných diskontovaných peněžních příjmů ve výši **37235669 Kč** a Sumu kapitálový výdajů **10652236 Kč**. Následně jsem použil vzorec (1.5.4).

$$NPV = \sum_{t=1}^T PPR_t \cdot (1+R)^{-(t+N)} - \sum_{n=1}^N KV_n \cdot (1+R)^{-n}$$

Zde byla ale investice provedena jednorázově, v krátkém časovém úseku, a proto se s diskontováním kapitálových výdajů nepočítá. Doba životnosti je standardně 15 let.

Prakticky pak výpočet NPV provádím rozepsaným a upřesněným vzorcem NPV (1.6.10), protože započítávám hodnotu zdanění, do úspor provozu inflace započtena je, na rozdíl od toho inflace význam odpisů s narůstající dobou pouze snižuje. Provedu proto výpočet:

$$NPV_M = \sum_{t=1}^T \frac{(1-t) \cdot EBITDA_t}{(1+i_r)^t} + \sum_{t=1}^T \frac{(t \cdot O_t) / (1+I)^t}{(1+i)^t} - KV$$

Zde uvádím tabulku, z níž vycházejí i výpočty výše uvedených charakteristik hodnocení investice nové CHUV.

Tabulka 2.15. Přehled postupu určování diskontovaných peněžních příjmů

roky	základ daně	Zisk po zdanění	roční odpisy	peněžní příjem pro jednotlivé roky	Kumulativní příjem investice	diskont	diskontované peněžní příjmy	kumulativní diskont. Příjmy
2010	2 904 354	2 352 527	778 160	3 130 687	3 130 687	1,000	3130687	3130687
2011	4 183 877	3 388 940	778 160	4 167 100	7 297 787	0,903	3764943	6895629
2012	4 363 985	3 534 828	778 160	4 312 988	11 610 774	0,816	3520685	10416314
2013	4 480 855	3 629 492	702 128	4 331 621	15 942 395	0,738	3194654	13610968
2014	4 676 918	3 788 304	702 128	4 490 432	20 432 827	0,666	2992168	16603135
2015	4 074 012	3 299 950	702 128	4 002 078	24 434 905	0,602	2409394	19012529
2016	5 099 925	4 130 940	702 128	4 833 068	29 267 973	0,544	2628873	21641403
2017	5 328 036	4 315 709	702 128	5 017 837	34 285 810	0,491	2465970	24107372
2018	5 568 051	4 510 121	543 959	5 054 080	39 339 890	0,444	2244077	26351450
2019	5 820 642	4 714 720	543 959	5 258 679	44 598 570	0,401	2109584	28461033
2020	5 102 158	4 132 748	543 959	4 676 707	49 275 277	0,362	1695059	30156092
2021	6 366 436	5 156 813	543 959	5 700 773	54 976 049	0,327	1866821	32022913
2022	6 661 187	5 395 561	543 959	5 939 521	60 915 570	0,296	1757296	33780209
2023	6 971 613	5 647 007	543 959	6 190 966	67 106 536	0,267	1654917	35435126
2024	7 298 607	6 911 271	543 959	7 455 230	74 561 766	0,242	1800543	37235669

Výsledná hodnota NPV po dosazení údajů do vzorce (I.6.7) je

$$\text{NPV} = 37235669 - 10652236 = 26\,583\,433 \text{ Kč.}$$

Hodnota NPV nám jednoznačně určuje vhodnost realizace výměny zařízení CHUV.

V hodnotě **26 583 433 Kč** je započten jak vliv inflace, tak zdanění provozních příjmů, respektive provozních úspor se zavedením nové CHUV souvisejících.

2.5.5 Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return-IRR)

Touto metodou se zjišťuje, jak velká může být požadovaná hodnota výnosnosti investice, při které je čistá současná hodnota rovna nule. Musím postupovat, jak je pro tuto metodu typické, nepřímou metodou zjišťování požadované hodnoty způsobem interace. To znamená, že jsem si stanovil hodnotu, kde NPV je v kladné hodnotě, pak NPV v hodnotě záporné. Následně postupným doladováním hodnot diskontního faktoru se dostávám

k hodnotě NPV=0. Doladování provádím takovým způsobem, že pokud dostanu NPV větší nuly, diskontní faktor zvýším a naopak, pokud NPV nabude záporné hodnoty, diskontní faktor snížím. Diskontní faktor, při němž obdržím NPV rovnou nule je pak vnitřním výnosovým procentem IRR.

Výpočet provádím na základě vzorce (1.5.7) uvedeném v teoretické části:

$$\sum_{n=1}^N KV_n \frac{1}{(1 + IRR)^n} = \sum_{t=1}^T PPR_t \cdot \frac{1}{(1 + IRR)^{t+N}}$$

Tabulka 2.16. Nástin výpočtu IRR tzv. interačním postupem

		1,4		1,6		1,5753573	
rok	peněžní příjmy jednotlivých let	diskontní faktor (i=40%)	Diskontované peněžní Příjmy(i=40%)	diskontní faktor (i=60%)	Diskontované peněžní Příjmy (i=60%)	diskontní faktor (i=57,53573%)	Diskontované peněžní Příjmy (i=57,53573%)
2010	3 130 687	1,000000	3130687	1,000000	3130687	1,000000	3130687
2011	4 167 100	0,714286	2976500	0,625000	2604438	0,634777	2645178
2012	4 312 988	0,510204	2200504	0,390625	1684761	0,402941	1737881
2013	4 331 621	0,364431	1578579	0,244141	1057525	0,255778	1107932
2014	4 490 432	0,260308	1168896	0,152588	685186	0,162362	729074
2015	4 002 078	0,185934	744124	0,095367	381668	0,103063	412468
2016	4 833 068	0,132810	641881	0,059605	288073	0,065422	316190
2017	5 017 837	0,094865	476015	0,037253	186929	0,041529	208383
2018	5 054 080	0,067760	342466	0,023283	117674	0,026361	133232
2019	5 258 679	0,048400	254521	0,014552	76524	0,016734	87996
2020	4 676 707	0,034572	161681	0,009095	42534	0,010622	49676
2021	5 700 773	0,024694	140775	0,005684	32405	0,006743	38438
2022	5 939 521	0,017639	104765	0,003553	21101	0,004280	25422
2023	6 190 966	0,012599	78000	0,002220	13747	0,002717	16820
2024	7 455 230	0,008999	67092	0,001388	10346	0,001725	12857

Současná hodnota peněžních příjmů
Současná hodnota kapitálových
NPV

14066486
10652236
3414250

10333597
10652236
-318638,5

10652236
10652236
0

Výsledná hodnota IRR ve výši **57,53573%** mi zaručuje, že diskontovaná hodnota peněz mi pokryje do koruny kapitálové výdaje v průběhu celé doby exploatace investičního zařízení. Je to hodnota velmi vysoká, a proto projekt vyhoví i velice přísným požadavkům na případnou požadovanou míru zhodnocení vstupního kapitálu.

2.6 Specifikace rizik a nejistot s projektem spojených

Jak jsem v teoretické části popsal, je při analýze rizik a nejistot užitečné postupovat v pěti základních krocích. Zaprvé stanovím nejrizikovější faktory změny, v našem případě faktory určující výši peněžních příjmů, ovlivňujících tím efektivnost investice do nového zařízení CHUV. Toho dosáhnou provedením citlivostní analýzy.

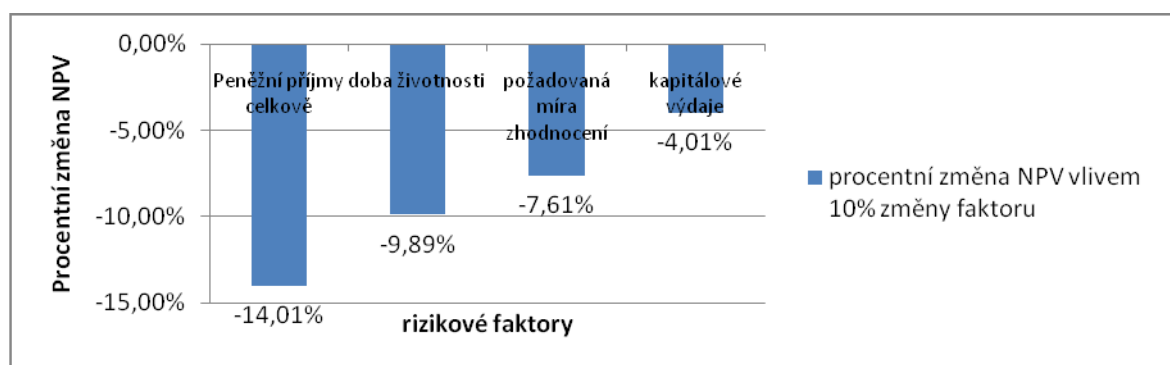
2.6.1 Citlivostní analýza rizikových faktorů

I když je stanovení stejných procentních mír spíše zjednodušujícím přístupem pro realizaci citlivostní analýzy, pro účely této práce s jednotnou procentní změnou počítat budu. Ovlivňovanou veličinou bude NPV.

Tabulka 2.17. Matice citlivosti NPV na změnu jednotlivých parametrů projektu

	Vyjádření 10% změny rizikového faktoru v příslušných jednotkách	Vyjádření změny NPV vlivem 10% změny faktoru	Procentní změna NPV vlivem 10% změny faktoru
Kapitálové výdaje	+1 065 224 Kč	-1 065 224 Kč	-4,01%
Doba životnosti	-1,5roku	-2 628 001 Kč	-9,89%
Požadovaná míra zhodnocení	+1,07%	-2 022 146 Kč	-7,61%
Peněžní příjmy celkově	-3723567Kč/15let	-3 723 567 Kč	-14,01%

Tabulka 2.18. Grafické znázornění citlivosti NPV na 10% změnu jednotlivých parametrů



Z matice citlivosti NPV na 10% změnu faktorů ovlivňujících tuto veličinu jednoznačně vyplývá, že za předpokladu procentuálně jednotného nárůstu výše těchto rizikových faktorů, je hodnota čisté současné hodnoty nejvíce ovlivnitelná změnou peněžních příjmů (a to v hodnotě dokonce až 14,01%). Druhým faktorem, na nějž je NPV nejvíce citlivá, je pak předpokládaná doba životnosti investice. Její zkrácení o 1 a půl roku se projeví

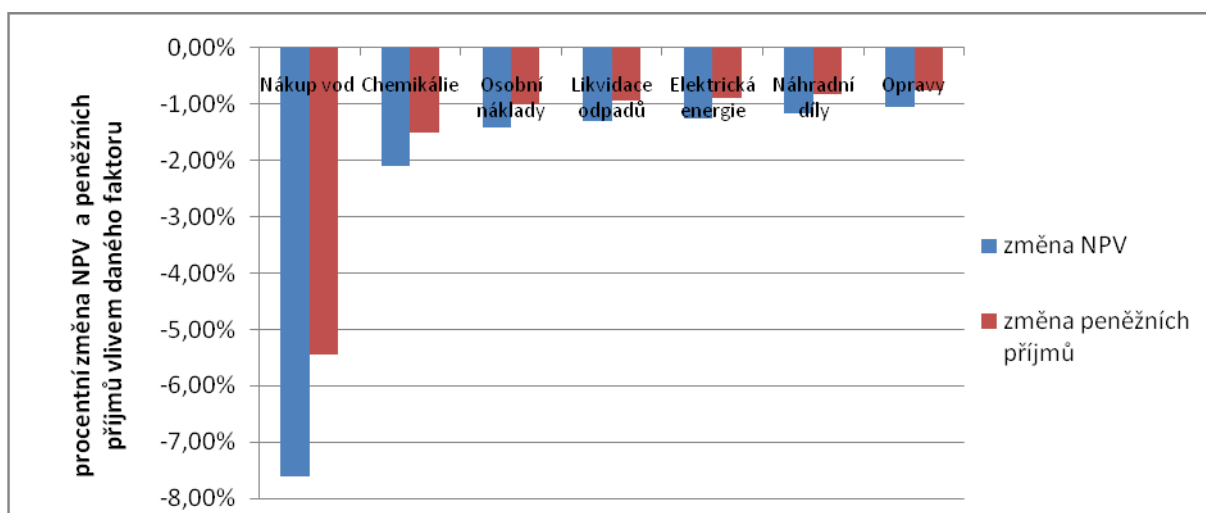
poklesem NPV téměř o 10%. NPV není až tak citlivá na požadovanou míru zhodnocení, kvůli vysoké výnosnosti této investice, ani není moc citlivá na změnu nárůst kapitálových výdajů kvůli velkému indexu ziskovosti, tj. násobku zhodnocení vstupních výdajů.

U samotných peněžních příjmů jsem schopen určit vliv, tj. citlivost na jednotlivé dílčí změny parametrů provozních úspor. Pro vliv na změny peněžní úspor posuzují jednotlivé nákladové položky a jejich změny.

Tabulka 2.19. Matice citlivosti NPV a celkových diskontovaných příjmů na změnu jednotlivých parametrů projektu v oblasti provozních nákladů a jejich nárůstu o 10%.

	citlivost NPV na změnu tohoto faktoru	citlivost peněžních příjmů na změnu tohoto faktoru
Nákup vod	-7,61%	-5,43%
Chemikálie	-2,10%	-1,50%
Osobní náklady	-1,42%	-1,02%
Likvidace odpadů	-1,30%	-0,93%
Elektrická energie	-1,26%	-0,90%
Náhradní díly	-1,17%	-0,83%
Opravy	-1,05%	-0,75%

Tabulka 2.20. Grafické znázornění citlivosti NPV na 10% změnu jednotlivých dílčích vlivů na peněžní příjmy zařízením generovanými



Nejrizikovějším faktorem z hlediska citlivosti NPV a pochopitelně i peněžních příjmů na jeho změny je nákup vod, a tato oblast v poslední době ještě k tomu zažívá prudký nárůst cen. Nárůst deseti procent oproti předpokládanému vývoji nákladů tohoto vstupu způsobí pokles NPV o 7,6%. Změna peněžního příjmu je pochopitelně menší, a to z důvodu výpočtu

NPV. Druhou nejrizikovější položkou jsou náklady na chemikálie. Jejich 10% nárůst způsobí pokles NPV o 2,1%. Na ostatní nákladové položky není NPV až tak významně citlivá.

2.6.2 Bod zvratu jednotlivých hlavních rizikových faktorů

Jedná se o bod, kdy pro vybranou charakteristiku je výsledná NPV=0. Tato možnost je spíše v případě peněžních úspor nepravděpodobná s ohledem na neporovnatelně menší náklady, a tím i úroveň úspor s provozem nové CHUV spojenými. Rovněž i ostatní charakteristiky mají značný manévrovací prostor pro nevýhodné změny. Výčet bodů zvrátů základních charakteristik je zde spíše shrnutím řady doposud provedených výpočtů.

Kapitálové výdaje- Ty by se musely dostat na úroveň kumulovaných diskontovaných a zdaněných peněžních příjmů tj. úspor provozu nového zařízení CHUV spolu s odpisovou složkou. Bod zvratu je proto pro kapitálové výdaje roven hodnotě **37235669 Kč**, což je hodnota přesahující téměř 3,5 krát hodnotu již vložených prostředků. Zde již bod zvratu nenastane.

Doba životnosti- Zde se odvolávám na výpočet diskontované doby úhrady a její výslednou hodnotu **3 let a 188 dnů**. Příkladem překročení bodu zvratu tohoto parametru podle mě nejnázorněji ukazuje možnost provozní havárie nezvratného charakteru. Tato hypotetická událost by vedla pochopitelně k ovlivnění samotné výše generovaných peněžních příjmů.

Požadovaná míra zhodnocení- Tady se pro změnu odvolávám na výpočet vnitřního výnosového procenta IRR. S hodnotou IRR= **57,53573%** se jedná o těžce překonatelný bod zvratu. I pro nejnáročnější investory je tato hodnota zajímavá.

Peněžní příjmy (diskontované a zdaněné) celkově- Ty by se musely dostat na hodnotu kapitálových výdajů, tj. **10652236 Kč**, což je s ohledem na stávající výpočet zhodnocení investice krajně nepravděpodobné i s ohledem na podstatně úspornější použitou technologii.

2.6.3 Kvantifikace rizik pomocí statistických metod, a jejich důsledků

Zde se zmíním především o **pravděpodobnostních metodách** stanovení rizik. **Porovnání na bázi již vypočtených charakteristik, tj. dobu návratnosti** (která může být zkrácena na 3 roky a 188 dnů, tj. 4,3 krát), **rizikovou prémie** (kterou můžeme dosadit v hodnotě 46,86%, tj. 5,4 krát větší, než je současná), **a omezené trvání** (které je možno nastavit na hodnotu doby návratnosti) **kvůli neexistenci možnosti porovnávání dvou nových investičních možností jsem neprovedl.**

2.6.3.1 Metoda očekávané hodnoty peněžních toků

Tato metoda slouží jako základ pro stanovení následných metod směrodatné odchylky a variačního koeficientu. Na základě vzorce (1.7.1) uvedeném v teoretické části jsem provedl následující výpočet.

$$POP = \sum_{j=1}^N P_j \cdot p_j$$

Tabulka 2.21. Výpočet očekávané hodnoty peněžních toků plynoucích z nové CHUV

Varianta	Očekávané peněžní příjmy (finálně očištěné)	Pravděpodobnost nastání varianty	Pravděpodobný peněžní příjem
pesimistická	25000000	0,3	7500000
neutrální	37235669	0,5	18617835
optimistická	45000000	0,2	9000000
Celkem (Průměrné očekávané příjmy)			35117835

Zprvė bylo nutné určit varianty předpokládaných hodnot příjmu posuzované investice. Ty byly stanoveny odhadem odborníků podniku pro každou variantu zvlášť. Následně byla odhadem možnosti nastání té dané varianty stanovena pravděpodobnost jednotlivých možných vývojů.

Je patrné, že se hodnota předpokládaného příjmu se započtením rizik příliš od neutrální hodnoty neliší.

2.6.3.2 Směrodatná odchylka peněžních příjmů jako absolutní míra rizika (variability)

Zde navazuji na výpočet očekávaných hodnot peněžních toků viz. výše. Budu postupovat podle vzorce uvedeného v teoretické části pod značením (1.7.2).

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^N (P_j - POP)^2 \cdot p_j}$$

Tabulka 2.22. Směrodatná odchylka příjmů předpokládaných provozních od průměrných očekávaných

$P_i - \text{POP}$	$(P_i - \text{POP})^2$	$(P_i - \text{POP})^2 \cdot p_i$
-10117835	102370574969390	30711172490817
2117835	4485222969390	2242611484695
9882166	97657194969390	19531438993878
součet		52485222969390
odmocnina součtu		7244669

Obdržená hodnota směrodatné odchylky nám říká, že se kumulované čisté projektové příjmy budou odchylovat od průměrných očekávaných příjmů v průměrné výši ± 7244669 Kč.

2.6.3.3 Variační koeficient peněžních příjmů nové CHUV

Samotná směrodatná odchylka nám není schopna určit variabilitu (zde příjmů) v poměru k celkové výši posuzované veličiny. To naopak variační koeficient řešit umí.

$$V = \frac{\sigma}{\text{POP}} \quad \text{vzorec (1.7.3)}$$

Prostým jeho výpočtem obdržíme hodnotu $V = \frac{7244669}{35117835} = 0,206296$.

Tato hodnota znamená, že příjmy z projektů se podle odhadů budu vychylovat od předpokládané hodnoty průměrných očekávaných příjmů o $\pm 20,6\%$.

Zmíněné pravděpodobnostní metody je především vhodné použít u hodnocení dvou alternativ a výběru mezi nimi právě jedné pro podnik optimální. To ale náš případ není.

3 Konečné shrnutí hodnocení posuzované varianty

Problémem pro finálové shrnutí a porovnání výhodnosti této varianty s jinou je, že už od začátku nepočítám, jak jsem několikrát zdůraznil, s dvěma novými investičními příležitostmi pro novou CHUV, ale pouze s náhradou zařízení starého novým, a to s nejlepší nabídkou dodávky investice. Porovnání nového projektu s žádným jiným jsem neprovedl, protože to nebylo požadavkem podniku. Podnik zvažoval na začátku spíše koupi nového zařízení a to technologicky odlišnou, tj. na bázi reverzní osmózy, která je velmi progresivním

a zefektivňujícím se v poslední době způsobem úpravy vody oproti ionexové demineralizaci. Toto porovnání projektů o odlišných metodách úpravy vod by nebylo ani podle odborníka podniku možné, kvůli rozhodnutí jakékoliv zařízení pro úpravu vody reverzní osmózou v dohledné době nezavádět, a to kvůli značně nízké a nedostatečné kvalitě vstupní vody pro tuto technologii. Zavedení této technologie by znamenalo neúnosné náklady na čištění a výměnu velmi drahých náhradních dílů. Právě vstupní kvalita vody byla rozhodujícím důvodem pro ionex. Bylo mi zadáno podnikem zhodnotit to, co ještě doposud komplexně zaměstnanci provedeno nebylo, a to jak vysoce je investiční projekt hodnotný. Pro samotné investování prostředků stačila totiž palčivá potřeba předimenzované a na provoz nákladné zařízení vyměnit, a jednoduchá ekonomická analýza učiněna technikou podniku, čímž se celkové hodnocení efektu investování prakticky uzavřelo.

Tabulka 3.1. Shrnutí výsledků zkoumaných charakteristik

Doba úhrady statická	2 roky a 284 dní
Doba úhrady dynamická	3 roky a 188 dní
Rentabilita investovaného kapitálu statická	46,66%
Rentabilita investovaného kapitálu diskontovaná	23,30%
Index rentability	3,4956
Čistá současná hodnota	26 583 433 Kč
Vnitřní výnosové procento	57,54%
Citlivostně nejrizikovější faktor pro NPV	peněžní příjmy
Nejvýznamnější citlivostní faktor peněžních příjmů	Náklady na nákup vod
Průměrné očekávané příjmy (POP)	35 117 835 Kč
Směrodatná odchylka peněžních příjmů POP	7 244 669 Kč
Variační koeficient peněžních příjmů POP	0,206296

Hodnotící kritéria investice nám jednoznačně říkají, že bylo managementem učiněno správné rozhodnutí, když se rozhodl pro investici do nového zařízení chemické úpravny vod. Je zde kombinace velmi rychlého zhodnocení vynaložených investičních prostředků, vysoké rentability, vysokého násobku kumulativního zhodnocení, a samozřejmě i vysoké čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta splňujícího požadavky těch nejpřísnějších požadavků.

Nejcitlivější je čistá současná hodnota investice na vývoj výše peněžních příjmů plynoucích z nákladových úspor z provozu nového zařízení. Těmi by se měl management do budoucna přednostně zabývat a případně minimalizovat inflační vlivy, které jsou hlavním předpokládaným vlivem ohledně změny peněžních příjmů obecně. Objemově hmotný nárůst

nákladových položek souvisejících se stárnutím technologie se totiž u tohoto technologického řešení nepředpokládá.

Samotné peněžní příjmy, potažmo čistá současná hodnota, jsou pak nejvíce citlivé na změnu nákladů na nákup vod, což je při současném prudkém nárůstu jejich ceny do budoucna významnou položkou a úkolem pro řízení rizik. Ostatní položky mají svůj, i když ne tak významný vliv na úroveň peněžních příjmů a čisté současné hodnoty.

Závěr

Řada podniků si klade otázku, zda vynaložené na realizaci investic prostředky vůbec budou (případně zda dostatečně) zhodnoceny. Přitom je nutné do hodnocení zahrnout proměnné, které jsou ze zásady, a o to více v dnešní globalizující se ekonomice, velmi nestabilní. Události na jednom konci planety ovlivňují nepřímo, ale podstatně ekonomické rozhodování na konci druhém. V otázce hodnocení efektivnosti investic je potřeba proto nahlédnu praxe, jenž se dokáže i částečně od slepého lpění na zavedených axiomech povznést. Tato práce je proto v zásadě určitým schématem, hrubým a přibližným zhodnocením investičního projektu.

Cílem této diplomové práce bylo určit, zda podnik udělal ekonomicky správné rozhodnutí tím, že zavedl do provozu nové zařízení chemické úpravy vody pro účely provozu kotlů v závodě na místo starého předimenzovaného a dosluhujícího zařízení v ŽDB, a.s.. Po provedení hodnocení efektivnosti a kvantifikaci rizikových faktorů jsem došel k jednoznačnému závěru, že investice do nového zařízení se určitě vyplatí, a to dokonce několikanásobně.

Nejobtížnější etapou zhotovování této práce byla bezesporu kompletace a postupné doladování vstupních údajů tak, aby následné výpočty měly alespoň nějakou relevanci. Peněžní příjmy jsem stanovil na základě jednotlivých peněžních úspor na provozních nákladech a předpokladu jejich vývoje do budoucna v horizontu celé doby životnosti zařízení a to 15 let.

V praktické části jsem čerpal z poznatků a vzorců uvedených v části teoretické. Každá z vypočtených charakteristik, počínaje těmi nejvýznamnějšími jako je čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento a konče na době návratnosti, ukazovala na jednoznačnou výhodnost zakoupení nového zařízení pro úpravu vody a jeho zavedení do provozu. Rizikové faktory jsem vymezil a kvantifikoval. Pokud bych prováděl hodnocení ne jedné, a více variant, posloužily by mě ony charakteristiky dodatečně k určení optimální investiční varianty.

Musím znova podotknout, že vstupní informace pro hodnocení projektu jsou orientační, a nejedná se o přesná podniková data kvůli utajení výše určitých citlivých položek.

Za pár let se předpokládá další obrovský posun v reverzní osmóze, a proto doporučuji aktualizovat údaje a parametry dostupných nabídek, protože zavedení této ekonomicky a

environmentálně výhodnější varianty dělí pouze ona bariéra čistoty vstupní vody, což při větších zhodnoceních může vést k řešením, které dnes nejsou ještě výhodné.

Seznam použité literatury:

1. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart. Principles of Corporate Finance. 7th edition.:New York, McGraw-Hill/ Irwin, 2003. 1120 s. ISBN 978-0072940435.
2. BREALEY A., Richard; MYERS C., Stewart; MARCUS J., Alan. Fundamentals of Corporate Finance. 3rd edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 2001. 651 s. ISBN 0072855576.
3. COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. Valuation : Measuring and Managing the Value of Companies. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000. 492 s. ISBN 978-0471361909.
4. DLUHOŠOVÁ, Dana. Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, Investování, Oceňování, Riziko, Flexibilita. 2. rozšířené vydání, Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2008. 192 s. ISBN 978-80-86929-44-6.
5. DOMODARAN, Asvath . Investment valuation : Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 2nd edition. New York: John Wiley and Sons, 2002. 1008 s. Dostupné z WWW: <<http://forex.persiangu.com/document/Damodaran.PDF>>. ISBN 978-0-471-41490-2.
6. FOTR, Jiří; SOUČEK, Ivan. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2005. 365 s. ISBN 80-247-0939-2.
7. HRDÝ, Milan. Strategické finanční řízení a investiční rozhodování. 1. vydání. Plzeň: BILANCE, 2008. 200 s. ISBN 80-86371-50-6.
8. HÜBNER, Pavel. Úprava vody pro průmyslové účely. 1. vydání. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2006. 132 s. ISBN 80-7080-624-9.
9. Mače, M, Finanční analýza investičních projekt. 1. Vydání. Praha: Grada Publishing, 2006. 10 s ISBN: 80-247-1557-0
10. MAREK, Petr. Studijní průvodce financemi podniku. 1. vydání. Praha: Ekopress, s.r.o., 2006. 624 s. ISBN 80-86119-37-8.
11. MAŘÍKOVÁ, Pavla; MAŘÍK, Miloš. Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku. 1. vydání. Praha: Oeconomica, 2007. 242 s. ISBN 978-80-245-1242-6.
12. MERNA, Tony; F. AL-THANI, Faisal. Risk management: Řízení rizika ve firmě. 1. vydání. Brno: Computer Press a.s., 2007. 194 s. ISBN 978-80-251-1547-3.

13. PETŘÍK, Tomáš. Ekonomické a finanční řízení firmy: manažerské účetnictví v praxi. 1. vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2005. 372 s. ISBN 80-247-1046-3.
14. ROSS, Stephen; WESTERFIELD, Randolph; BRADFORD, Jordan. Essentials of Corporate Finance. 6th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2005. 640 s. ISBN 978-0072946734.
15. D. ROSENAU, Milton. Řízení projektů. 2. vydání. [s.l.] : Computer Press, a.s. , 2003. 344 s. ISBN 80-7226-218-1.
16. SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 4. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada publishing, a.s., 2007. 464 s. ISBN 978-80-247-1992-4.
17. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. přepracované vydání. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 2006. 465 s. ISBN 80-86929-01-9.
18. WOHE, GÜNTER; KISLINGEROVÁ, Eva. Úvod do podnikového hospodářství. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Beck, 2007. 928 s. ISBN 978-80-7179-897-2.
19. ZONKOVÁ, Zdeňka. Projektové řízení. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 1997. 128 s. ISBN 80-7078-423-7.

Elektronické zdroje

- A. Mfcr.cz [online]. c2005 [cit. 2011-03-29]. Emisní kalendář střednědobých a dlouhodobých státních dluhopisů na 1. čtvrtletí 2011. Dostupné z WWW:
<http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/vrsd_emise_sdd_58859.html>.
- B. Pages.stern.nyu.edu/~adamodar [online]. January 2011 [cit. 2011-03-29]. Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation . Dostupné z WWW:
<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html>.
- C. Pages.stern.nyu.edu/~adamodar [online]. January 2011 [cit. 2011-3-29]. Betas by Sector. Dostupné z WWW:<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html>.
- D. Zdb.cz [online]. 2007 [cit. 2011-03-21]. Zdb.cz. Dostupné z WWW:
<<http://www.zdb.cz/>>.

Legislativní zdroje

Zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 586/1992 Sb., o dani z příjmu ve znění pozdějších předpisů

Interní materiály podniku ŽDB a.s.

Seznam tabulek:

<i>Tabulka 2.1. Kapitálové předpoklady nové CHUV.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 2.2. Reálně vyvstálé kapitálové nároky nové CHUV.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 2.3. Vymezení období srovnávání provozních nákladů</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 2.4. Výkon (produkce vody) nové i staré CHUV ve srovnávacím období.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabulka 2.5. Porovnání průměrných ročních provozních nákladů původní a nové CHUV</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 2.6. Zkrácená tabulka provozních nákladů starého zařízení</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 2.7. Zkrácená tabulka provozních nákladů nového zařízení.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 2.8. Zařazení jednotlivých částí zařízení do odpisových skupin a příslušné odpisy.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 2.9. Odpisový plán nového zařízení</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 2.10. Stanovení provozních příjmů po zdanění jednotlivých letech provozu (nediskontované)</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 2.11. Peněžní příjmy generované novou CHUV v prvních letech provozu.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 2.12. Diskontované peněžní příjmy generované novou CHUV v prvních letech provozu</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 2.13. Diskontované peněžní příjmy pro jednotlivé roky provozu nové CHUV</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 2.14. Hodnoty výpočtu rentability investovaného kapitálu nediskontované i diskontované varianty.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 2.15. Přehled postupu určování diskontovaných peněžních příjmů</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka 2.16. Nástin výpočtu IRR tzv. interačním postupem.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka 2.17. Matice citlivosti NPV na změnu jednotlivých parametrů projektu</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 2.18. Grafické znázornění citlivosti NPV na 10% změnu jednotlivých parametrů</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 2.19. Matice citlivosti NPV a celkových diskontovaných příjmů na změnu jednotlivých parametrů projektu v oblasti provozních nákladů a jejich nárůstu o 10%..</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka 2.20. Grafické znázornění citlivosti NPV na 10% změnu jednotlivých dílčích vlivů na peněžní příjmy zařízením generovanými</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka 2.21. Výpočet očekávané hodnoty peněžních toků plynoucích z nové CHUV.</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 2.22. Směrodatná odchylka příjmů předpokládaných provozních od průměrných očekávaných</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 3.1. Shrnutí výsledků zkoumaných charakteristik.....</i>	<i>63</i>

Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1.1. magický investiční trojúhelník.....</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 1.2. Ekonomická kritéria hodnocení investic a faktor času</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 1.3. Optimalizace výše zadlužení modelem M III</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 2.1. Logo společnosti ŽDB Group a.s.....</i>	<i>33</i>
<i>Obrázek 2.2. Organizační schéma společnosti ŽDB, GROUP a.s.</i>	<i>34</i>
<i>Obrázek 2.3. Schéma vstupních a výstupních toků energií nahrazovaného zařízení (interní schéma upravenou autorem)</i>	<i>38</i>

Seznam zkratek

Claimmanagement- uzavírání smluv

ČSÚ- Český Statistický Úřad

ČR- Česká Republika

Stakeholders- zájmové skupiny

IT/IS- informační technologie, informační systémy

TES- technicko-ekonomická studie

USA- United States of America

CF- cash flow

DHM- dlouhodobý hmotný majetek

DIM- dlouhodobý investiční majetek

KV- kapitálový výdaj

PP- peněžní příjmy

ČPK- čistý pracovní kapitál

NPV- Net Present Value

IRR- Internal Rate of Return

DPPO – sazba daně s příjmu právnických osob

RO- reverzní osmóza

CHÚV- Chemická Úpravna Vod

TZ- Technické zhodnocení

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 29. 4. 2011

.....
Karel Bardoň

Adresa trvalého pobytu studenta:
Ropice čp. 165 PSČ 739 61

Seznam příloh:

Příloha č. 1 - Porovnání metody úpravy vody a to ionexu a reverzní osmózy

Příloha č. 2 - Schéma stávajícího zařízení CHUV

Příloha č. 3 – Schéma starého zařízení

Příloha č. 4 - Srovnání provozních nákladů CHUV pro teplárnu dle nabídky vítězné společnosti BKG s.r.o.

Příloha č. 5. - Zařazení investiční akce rekonstrukce CHÚV do majetku ŽDB GROUP a.s.:

Příloha č. 6. - Zahnutí inflačních vlivů do provozních nákladů

Příloha č. 1: Porovnání metody úpravy vody a to ionexu a reverzní osmózy

Výhody a nevýhody reverzní osmózy proti ionexové demineralizaci

zpracováno podle skript VŠCHT *Úprava vody pro průmyslové účely* autor Ing.Pavel Hubner (literatura (8.))

desinfekce povrchové vody	+	ionexová demineralizace číření a filtrace	-	reverzní osmóza obvykle dávkování Cl_2 pak ale dechlorace pomocí např. Na_2SO_3
předúprava vody	+	požadovanou kvalitu lze zvýšit opakováním praním, nápravnou regenerací	-	i krátkodobé zhoršení kvality vede k nevratným poškozením modulů
spotřeba chemikálií	-	záleží na způsobu regenerace HCl 250% stechiometrie (při souproudé) 150% při protiproudé anex 160% (při souproudé) 130% při protiproudé doplnění + 5%	+	méně než 10 % běžné při ionexové demineralizaci
spotřeba vody	+	vlastní spotřeba vody do 110%	-	vlastní spotřeba 125-150%
kvalita vypouštěných odp. vod	-	nutnost neutralizace agresivních vod	+	
spotřeba el.energie	+	0,3kWh.m ⁻³	-	0,6kWh.m-3
požadavky na obsluhu	-	i při automatizovaném provozu vyžaduje asistenci operátora	+	je podstatně jednodušší
regulace provozu (změna průtoku)	+	regulace bez problému	-	složitější regulace
řízení a měření	-	k automatizaci je třeba značný počet řídících signálů	+	jednodušší
investiční náklady	+	investiční náklady se postupně srovnávají	-	investiční náklady se postupně srovnávají
životnost		technolog. zařízení srovnatelné náplně - 10 let není výjimkou		technolog. zařízení srovnatelné náplně - 4-6 let
provozní náklady	?		?	

zásadní výhodou reverzní osmózy je příznivost pro ochranu životního prostředí

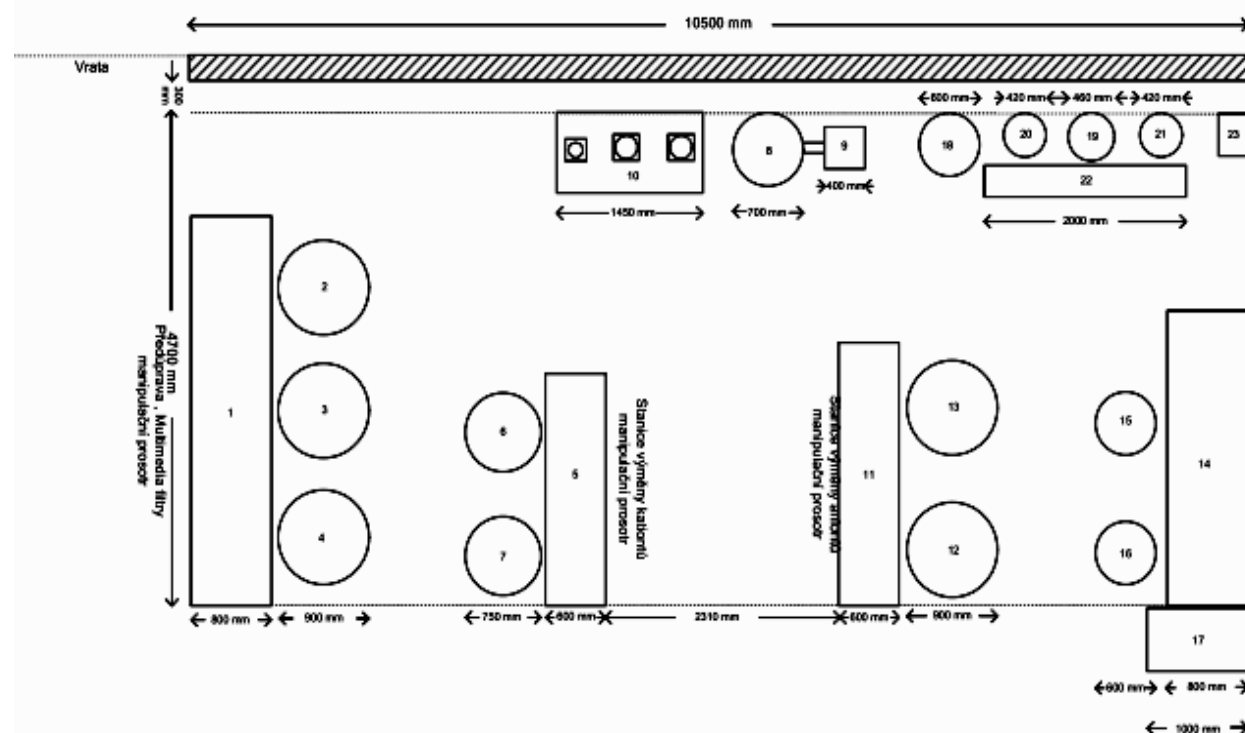
Nevýhodou RO je podstatně náročnější předúprava vody , která v našem případě znamenala vedoucí postavení ionexových postupů. Vývoj kvalitnějších elementů, snižováním jejich ceny a zlepšováním postupů začíná RO pomalu překonávat i tuto bariéru.

Přípravit vodu vhodnou pro RO z povrchového zdroje znamená kombinovat čiření s filtrací tak , aby předupravená voda měla hodnotu tzv. koloidního indexu pod hodnotu 5 (ideální stav je 3).

hodnota koloidního indexu pro ŽDB překračuje tyto hodnoty

Příloha č. 2: Schéma stávajícího zařízení CHUV

úprava vody pomocí katexových a anexových filtrů 2 x 10 m³/h

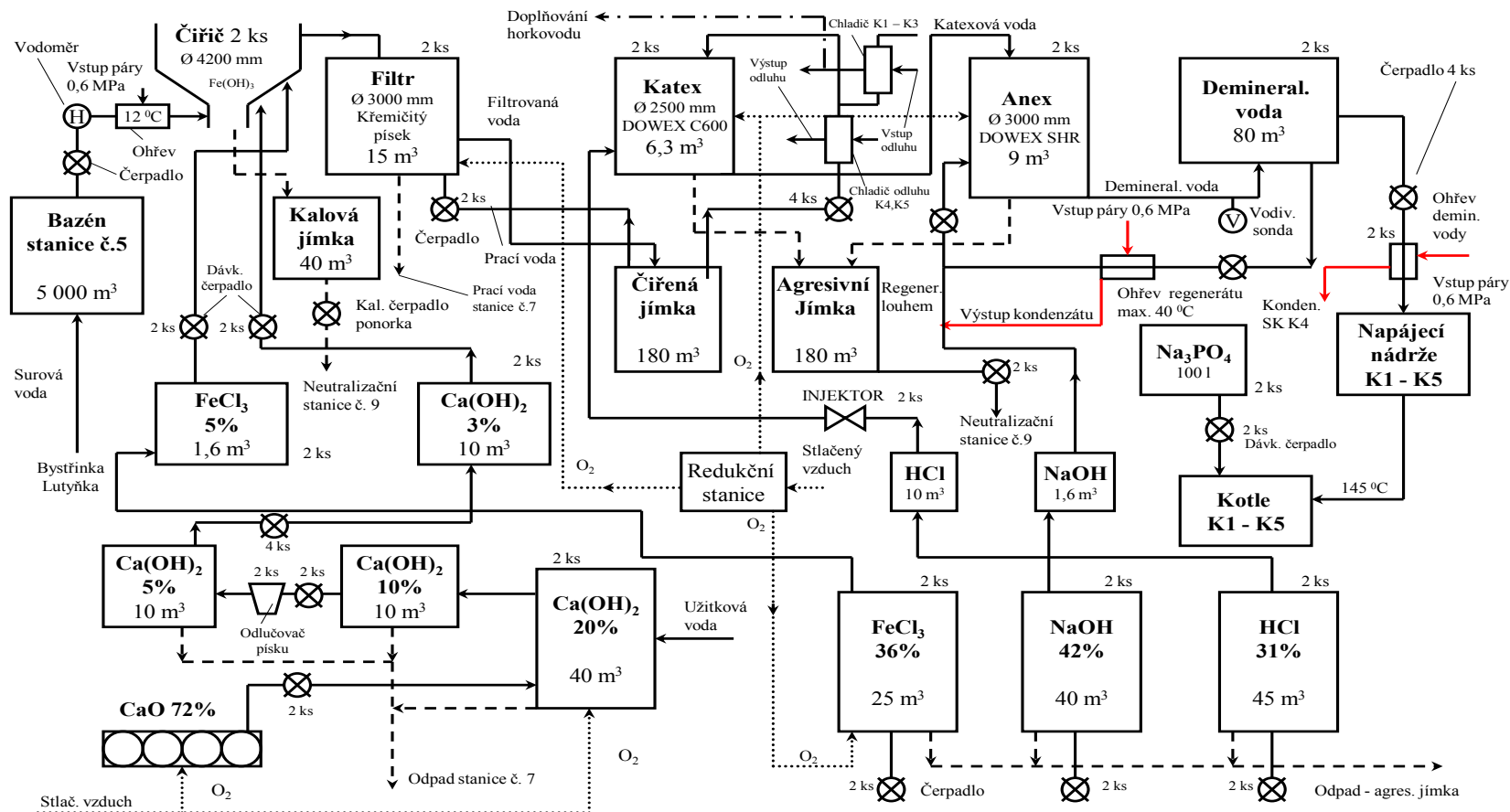


Legenda:

- | | | |
|---------|---|---|
| 1 | = | Filtrace - Multimedia filtry, manipulační prostor |
| 2 - 4 | = | tlakové nádoby filtrační zařízení Ø = 900 mm |
| 5 | = | manipulační prostor výměnná stanice kationtů |
| 6 - 7 | = | tlaková nádoba kationtů Ø = 750 mm |
| 8 | = | odplyňovač Ø = 700 mm |
| 9 | = | vzduchové dmychadlo |
| 10 | = | čerpadla, čerpadla na regeneraci |
| 11 | = | manipulační prostor, výměnná stanice aniontů |
| 12 - 13 | = | tlaková nádoba aniontů Ø = 900 mm |
| 14 | = | manipulační prostor mischbett |
| 15 - 16 | = | tlaková nádoba mischbett Ø = 600 mm |
| 17 | = | rozvaděč |
| 18 - 21 | = | zásobní nádrže kyseliny a louhu |
| 22 | = | manipulační prostor neutralizace |
| 23 | = | předehřev louhu |

Příloha č. 3: Schéma starého zařízení

Příloha č.3 k DTP 011.07/2002



Příloha č. 4: Srovnání provozních nákladů CHUV pro teplárnu dle nabídky vítězné společnosti BKG s.r.o

	roční náklady starého (hodnoty za rok 2007)	roční náklady nové ionexové CHUV (dle nabídky firmy BKG)
oprava, údržba	690 025 Kč	0 Kč
spotřeba náhradních dílů, výměna náplní	1 160 828 Kč	114 726 Kč
náklady na nákup chemikálií	1 041 287 Kč	633 095 Kč
osobní náklady	1 868 714 Kč	537 932 Kč
náklady na likvidaci odpadu	692 899 Kč	673 698 Kč
spotřeba elektrické energie	413 707 Kč	136 394 Kč
náklady na technologickou energii - nákup vod	264 427 Kč	247 513 Kč
produkce upravené vody v m3 za rok	92 021 Kč	93 100 Kč
podíl vybraných nákladů na 1m3 upravené vody	89 Kč	33 Kč
z toho podíl fixních ročních nákladů	3 719 611 Kč	652 631 Kč
z toho variabilní náklady na 1 m3 produkované vody	35 Kč	24 Kč
Očekávaná roční úspora		3 817 100 Kč
Předpokládané Investiční výdaje		<u>10 621 048 Kč</u>

Prostá návratnost v letech

2,8

Příloha č. 5: Zařazení investiční akce Rekonstrukce CHÚV do majetku ŽDB GROUP a.s.

Inv. č.	Název DHM	Výrobce	Účet	PC	Rok výr.	Datum poř.		Datum změny	cena
015038	TZ - BUDOVA ÚPRAVNÝ VODY	VS OSTRAVA	2199	9 978 830	1977	1.12.1977	TZ	9.3.2009	637 735
542318	TZ - ENERGETICKÝ SYSTÉM ENERFIN ENERGETIK	AISE S.R.O.ZLÍN	22	1 125 391	2006	29.12.2006	TZ	14.8.2009	228 095
015038	TZ - BUDOVA ÚPRAVNÝ VODY	VS OSTRAVA	2199	9 978 830	1977	1.12.1977	TZ	1.10.2009	357 944
311673	CHÚV BKG-FILTRAČNÍ ZAŘÍZENÍ	BKG, HR. KRÁLOVÉ	22	1 461 461	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	1 461 461
311674	CHÚV BKG-ODSOLUJÍCÍ ZAŘÍZENÍ D-SBVE 750/900	BKG, HR. KRÁLOVÉ	22	1 933 212	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	1 933 212
311675	CHÚV BKG-ODPLYŇOVAČ CO2	BKG, HR. KRÁLOVÉ	22	692 721	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	692 721
311676	CHÚV BKG-MISCHBETT GR600	BKG, HR. KRÁLOVÉ	22	1 866 712	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	1 866 712
311677	CHÚV BKG-CHEMICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ	BKG, HR. KRÁLOVÉ	22	843 809	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	843 809
338064	CHÚV BKG-ŘÍDÍCÍ SYSTÉM CHÚV	BKG, HR. KRÁLOVÉ	22	1 265 353	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	1 265 353
014277	CHÚV BKG-POTRUBNÍ ROZVODY	BKG, HR. KRÁLOVÉ	21	1 365 193	2009	1.10.2009	DHM	1.10.2009	1 365 193
									10 652 236

SOUHRN:

Stavební část:

Technologie:

Celkem:

995 679 Kč

9 656 557 Kč

10 652 236 Kč

celková poř. cena za investiční akci rek.CHUV

Příloha č. 6: Zahrnutí inflačních vlivů do provozních nákladů

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Osobní náklady	1 751 985	1 858 856	1 972 246	2 092 553	2 220 198	2 355 631	2 499 324	2 651 783	2 813 542	2 985 168	3 167 263	3 360 466	3 565 454	3 782 947	4 013 707
Likvidace odpadů	409 109	418 110	427 308	436 709	446 317	456 136	466 171	476 426	486 908	497 620	508 567	519 756	531 190	542 877	554 820
Opravy	208 624	213 214	217 904	222 698	227 597	232 605	237 722	242 952	248 297	253 759	259 342	265 047	270 879	276 838	282 928
Náhradní díly	1 160 824	1 186 362	1 212 462	1 239 136	1 266 397	1 294 258	1 322 732	1 351 832	1 381 572	1 411 967	1 443 030	1 474 777	1 507 222	1 540 381	1 574 269
Elektrická energie	682 067	718 216	756 282	796 365	838 572	883 016	929 816	979 097	1 030 989	1 085 631	1 143 170	1 203 758	1 267 557	1 334 737	1 405 478
Chemikálie	840 844	882 886	927 030	973 382	1 022 051	1 073 154	1 126 811	1 183 152	1 242 309	1 304 425	1 369 646	1 438 128	1 510 035	1 585 537	1 664 813
Nákup vod	2 069 574	2 173 053	2 281 705	2 395 791	2 515 580	2 641 359	2 773 427	2 912 099	3 057 704	3 210 589	3 371 118	3 539 674	3 716 658	3 902 491	4 097 615
	7 123 027	7 450 696	7 794 938	8 156 634	8 536 713	8 936 158	9 356 003	9 797 340	10 261 320	10 749 158	11 262 136	11 801 606	12 368 994	12 965 806	13 593 631

Inflace- 4% pro opravy, výměny náhradních dílů a likvidaci odpadů, -5% pro nákup vod a chemikálie, -5,3% pro elektrickou energii, -6,1% mzdové náklady obsluhy

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Osobní náklady	1 271 695	173 571	184 159	195 393	207 312	219 958	233 375	247 611	262 715	278 741	295 744	313 785	332 925	353 234	374 781
Likvidace odpadů	142 657	148 363	154 297	160 469	166 888	173 564	180 506	187 726	195 235	203 045	211 167	219 613	228 398	237 534	247 035
Opravy	0	0	0	72 409	75 305	78 317	81 450	84 708	88 096	91 620	95 285	99 096	103 060	107 182	111 470
Náhradní díly	0	0	0	0	0	809 074	0	0	0	0	984 362	0	0	0	0
Elektrická energie	116 172	122 329	128 812	135 639	142 828	150 398	158 369	166 763	175 601	184 908	194 708	205 028	215 894	227 337	239 385
Chemikálie	406 495	426 819	448 160	470 568	494 097	518 802	544 742	571 979	600 578	630 607	662 137	695 244	730 006	766 506	804 832
Nákup vod	2 281 655	2 395 737	2 515 524	2 641 300	2 773 365	2 912 034	3 057 635	3 210 517	3 371 043	3 539 595	3 716 575	3 902 404	4 097 524	4 302 400	4 517 520
suma	4 218 673	3 266 820	3 430 953	3 675 779	3 859 795	4 862 146	4 256 078	4 469 304	4 693 269	4 928 516	6 159 978	5 435 169	5 707 807	5 994 193	6 295 023
